

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-065705  
(43)Date of publication of application : 08.03.1996

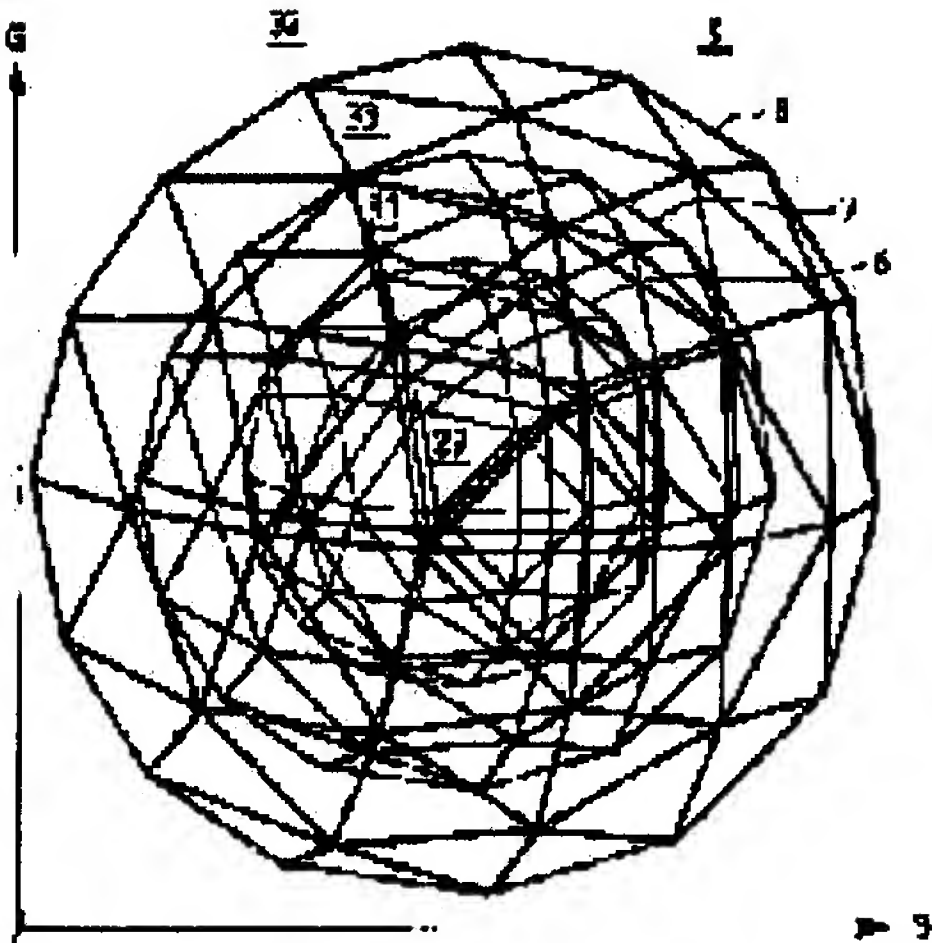
(51)Int.Cl. H04N 9/75  
G06T 7/00  
H04N 1/387  
H04N 1/46

(21)Application number : 06-200905 (71)Applicant : IMAGICA:KK  
(22)Date of filing : 25.08.1994 (72)Inventor : MISHIMA YASUSHI

(54) SOFT CHROMA KEY PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a soft chroma key processing method which eliminates the reflected color component, the leakage, etc., of a background color out of a foreground object and can compose the planes together without impairing the smoothness at their boundary parts.  
CONSTITUTION: An RGB three-dimensional space 9 is divided into plural trigonal pyramid spaces which share a key background color as an apex. Then the inside, medium and outside planes are set for each trigonal pyramid space and the planes corresponding to each other are combined. Thus the triple polyhedrons 6-8 are obtained in the space 9. Then the space 9 is sorted into four areas, i.e., a perfect background area 29 where a foreground is not concerned, a soft key area 31 where the foreground is mixed with a background, a color conversion foreground area 33 where the foreground is not concerned and the color conversion is performed, and a perfect foreground area 32 where the foreground is not concerned an no color conversion, is performed. Then it is checked to which one of those trigonal pyramid spaces dividing the space 9 each pixel of a material image belongs. Then the key value is calculated based on the parameters which are obtained from the identification functions set by the preceding four areas, etc., for each belonging trigonal pyramid space.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.02.1996  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number] 2882754  
[Date of registration] 05.02.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-65705

(43) 公開日 平成8年(1996)3月8日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 4 N 9/75				
G 0 6 T 7/00				
H 0 4 N 1/387				
		9061-5H	G 0 6 F 15/ 70	3 1 0
			H 0 4 N 1/ 46	2
			審査請求	未請求 請求項の数4 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-200905

(22) 出願日 平成6年(1994)8月23日

(71) 出願人 000127318

株式会社イマジカ

京都府京都市右京区太秦安井団地町3番地  
ノ1

(72) 発明者 三島 恒守志

神奈川県川崎市高津区千寿961 株式会社  
イマジカ新城社宅1-205

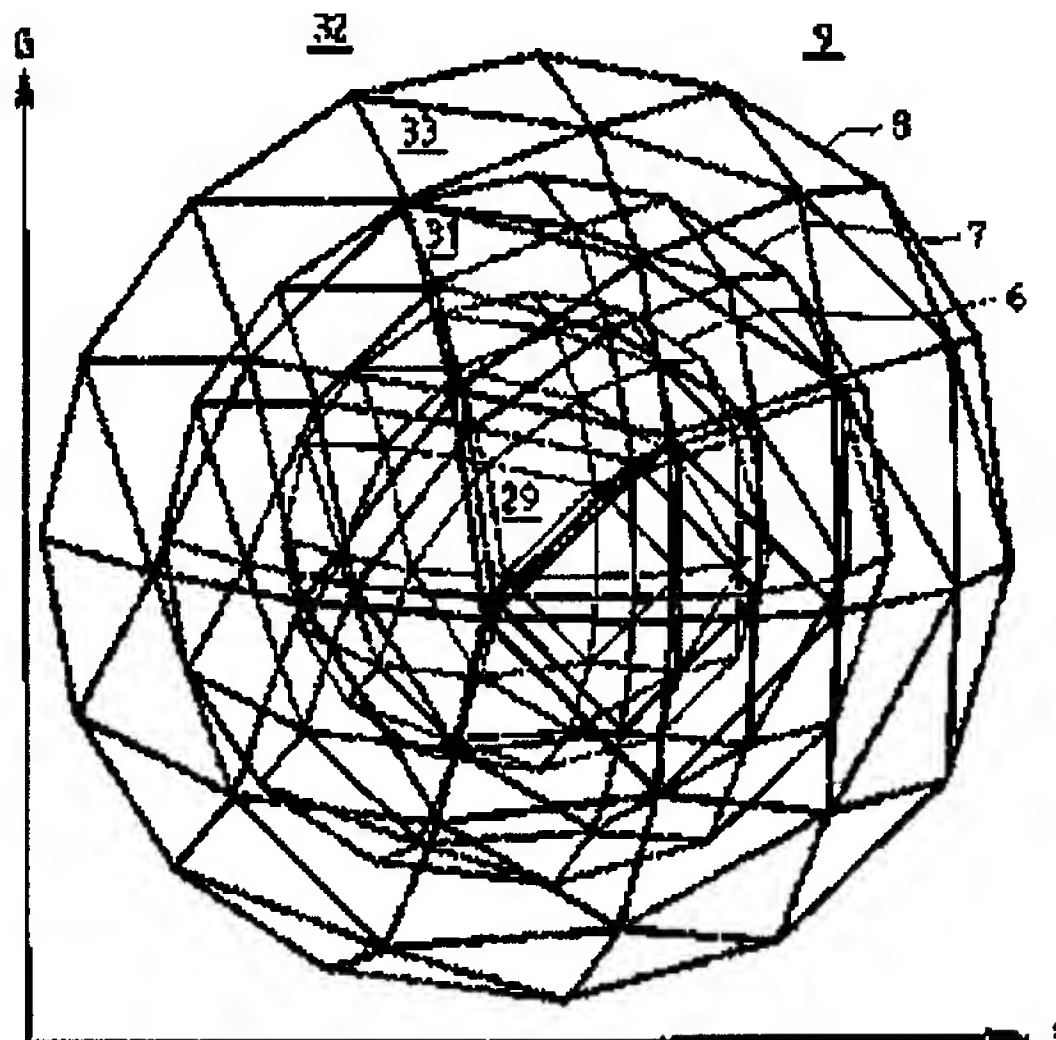
(74) 代理人 弁理士 山田 恒光 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ソフトクロマキー処理方法

(57) 【要約】

【目的】 前景物体上にある背景色の照り返し色成分や洩れ等を除去し、境界部分の滑らかさを損わないように合成することができるようにする。

【構成】 RGB 3次元空間9内を、背景代表色を頂点として共有する複数の三角錐空間に区切り、各三角錐空間ごとに内側と中間と外側の3つの平面を設定し、対応する平面を組合せて、RGB 3次元空間9内に3重の多面体6~8を作り、RGB 3次元空間9を、前景が関与しない完全な背景領域29と、前景と背景がミックスされるソフトキー領域31と、背景は関与しないが色変換を施す色変換前景領域33と、背景は関与せず色も変換しない完全前景領域32との4つの領域に分類し、素材画像の各絵素が、RGB 3次元空間9を区切る複数の三



(2)

特開平8-65705

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 RGB3原色データで表わされた素材画像から色の違いを利用して前景となる物体を抽出すると共に、背景画像に合成するためのキー値を求めるようにしたソフトクロマキー処理方法において、RGB3原色を直交3軸とするRGB3次元空間内を、背景代表色を頂点として共有する複数の三角錐空間に区切り、各三角錐空間ごとに内側と中間と外側の3つの平面を設定し、対応する平面を組合せて、RGB3次元空間内に3重の多面体を作り、RGB3次元空間を、前景が関与しない完全な背景領域と、前景と背景がミックスされるソフトキー領域と、背景は関与しないが色変換を施す色変換前景領域と、背景は関与せず色も変換しない完全前景領域との4つの領域に分類し、素材画像の各絵素が、RGB3次元空間を区切る複数の三角錐空間のうちどの三角錐空間に属するかを調べて、所属する三角錐空間ごとに上記4つの領域などによって定められる識別関数から得られるパラメータを用いてキー値を算出することにより、滑らかなエッジを保ちつつ、前景物体上の背景色の照り返しの除去等を行わせることを特徴とするソフトクロマキー処理方法。

【請求項2】 背景の関与しない色変換前景領域に対し、素材画像の各絵素が、RGB3次元空間を区切る複数の三角錐空間のうちどの三角錐空間に所属するかを調べ、所属する三角錐空間ごとに3つの平面によって定められる識別関数から得られるパラメータを用いて色抜きの程度を算出し、各絵素の色成分から背景代表色の成分を算出された色抜きの程度に従って減算すると共に、別途指定した入替色を算出された色抜きの程度に従って加算して色変換を行う請求項1記載のソフトクロマキー処理方法。

【請求項3】 背景の関与しない色変換前景領域の色変換処理に用いる入替色として、画面内の各絵素に対して別々の値を使うために外部画像データを取込ませる請求項1又は2記載のソフトクロマキー処理方法。

【請求項4】 RGB3原色を直交3軸とする3次元空間において、識別関数を定義する二つないし三つの多面体と、モニタ上で指定した指定範囲内の色データとをプロットし、これらを透視投影変換して色空間をモニタ上に立体的に表示させる請求項1記載のソフトクロマキー処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、RGB数値データ化した素材画像から色の違いを利用して前景となる物体を抽出すると共に、背景画像に合成するためのキー値を求めるようにしたソフトクロマキー処理方法において、RGB3原色を直交3軸とするRGB3次元空間内を、背景代表色を頂点として共有する複数の三角錐空間に区切り、各三角錐空間ごとに内側と中間と外側の3つの平面を設定し、対応する平面を組合せて、RGB3次元空間内に3重の多面体を作り、RGB3次元空間を、前景が関与しない完全な背景領域と、前景と背景がミックスされるソフトキー領域と、背景は関与しないが色変換を施す色変換前景領域と、背景は関与せず色も変換しない完全前景領域との4つの領域に分類し、素材画像の各絵素が、RGB3次元空間を区切る複数の三角錐空間のうちどの三角錐空間に属するかを調べて、所属する三角錐空間ごとに上記4つの領域などによって定められる識別関数から得られるパラメータを用いてキー値を算出することにより、滑らかなエッジを保ちつつ、前景物体上の背景色の照り返しの除去等を行わせることを特徴とするソフトクロマキー処理方法。

2

い) 背景パネルの手前に合成したい前景物体を配置して、カメラでブルーバック素材として撮影し、この画像から様々な方法を用いて、青色部分が0%で、前景部分が100%と成るキー信号の画像を生成する。このキー信号の画像は、ブルーバック素材の画像と共に、背景画像を切替える切替装置のスイッチ部へ供給されて、合成画像を得るために利用される。

【0003】 ここで、キー信号の値(キー値)が0%か100%かの2値的な値しか取らないとすると、合成後の前景物体の輪郭部分等が不自然になってしまうので、ソフトクロマキーと呼ばれる装置等では、キー値として0%と100%の中間の値を取ることができるようにしている。

【0004】 従来のクロマキー処理方法では、色の属性である色相、飽和度、明度のうち、明度を除いた他の二つの要素を量的に表すことができる。色度図上の距離を利用して、キー値を発生させていた。

【0005】 例えば、特開昭62-66791号では、まず、前景画像のRGBの3原色データは、次の変換式を用いて、2次元直交座標系上のデータ(X, Z)に変換される。

【0006】

【数1】  $X = \sqrt{3}/2 (R - G) \sin \phi + [B - 1/2 (R + G)] \cos \phi$

$Z = \sqrt{3}/2 (R - G) \cos \phi - [B - 1/2 (R + G)] \sin \phi$

【0007】 ここでR, G, Bは前景色の赤色成分、緑色成分、青色成分である。又、 $\phi$ は色度図上における背景色の色相のB-Y軸に対する角度である。上式で得られるXとZを用いてキー値kは、

【数2】  $k = X - aZ$ ,

なる計算式を用いて求められている。aは調整可能なパラメータである。

【0008】 実際には、更に、可変利得k<sub>0</sub>とオフセットk<sub>0</sub>を用いて、

【数3】  $k' = (k + k_0) \times k_0$ 

で表されるk'をキー値としている。

【0009】 この手法によると、キー値k'が一定の値となると、XとZのデータの組は、色度図上では、焦点がX軸にあり、導線がZ軸上にある放物線となる。

【0010】 しかし、上記の方法では、明度の情報を扱っていないので、明るい青色と暗い青色とを区別することができず、又、ブルーバック素材の画像の成り立ちを理論的に取扱っていないので、抽出結果が不自然になってしまう。



(3)

特開平8-65705

3

その手段として、キー値を決定するための識別関数を3変数関数とし、3変数関数によって図20に示すような二重の48面体2、3を定義させた。

【0012】この方法によれば、RGB3次元空間1上の任意の位置を包むように二重の48面体2、3を定義できるので、背景色に対して従来あった制限が大幅に削減され、前景画像に背景色が存在しなければ、キーイング（キー値を決定すること）が可能になった。しかも、上記による境界部分の色の除去、及び、背景との合成は、画像合成の理論に従ったものであるため、自然な前景の抽出ができた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特願平5-27442号（特開平6-225329号）の方法では、前景であるにも拘らず照り返しやフレア等により背景色の影響が出てしまった部分があると、合成結果の色バランスが不自然になったり、色バランスを合わせようとするとき前景部が遠き通った状態になったりした。

【0014】又、前景部の背景色成分を除去して別の色を加える場合、合成する背景の色に比較的大きなムラがあると、どのような色を加えても全体の合成結果を自然なものにすることができなかった。

【0015】更に、合成の状態を制御するために多数のパラメータがあるが、結果画像を確認しながらの調整になるので、パラメータの設定作業が困難であった。

【0016】本発明は、上述の事情に鑑み、前景物体上にある背景色の照り返し色成分や洩れ等を除去し、境界部分の滑らかさを損わないように合成することができるようにしたソフトクロマキー処理方法を提供することを目的とするものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の第一の手段は、RGB3原色データで表わされた素材画像から色の違いを利用して前景となる物体を抽出すると共に、背景画像に合成するためのキー値を求めるようにしたソフトクロマキー処理方法において、RGB3原色を直交3軸とするRGB3次元空間内を、背景代表色を頂点として共有する複数の三角錐空間に区切り、各三角錐空間ごとに内側と中間と外側の3つの平面を設定し、対応する平面を組合せて、RGB3次元空間内に3重の多面体を作り、RGB3次元空間を、前景が関与しない完全な背景領域と、前景と背景がミックスされるソフトキー領域と、背景は関与しないが色変換を施す色変換前景領域と、背景

4

を保ちつつ、前景物体上の背景色の照り返しの除去等を行わせることを特徴とするソフトクロマキー処理方法にかかるものである。

【0018】本発明の第二の手段では、背景の関与しない色変換前景領域に対し、素材画像の各絵素が、RGB3次元空間を区切る複数の三角錐空間のうちどの三角錐空間に所属するかを調べ、所属する三角錐空間ごとに3つの平面によって定められる識別関数から得られるパラメータを用いて色抜きの程度を算出し、各絵素の色成分から背景代表色の成分を算出された色抜きの程度に従って減算すると共に、別途指定した入替色を算出された色抜きの程度に従って加算して色変換を行うようにしている。

【0019】本発明の第三の手段では、背景の関与しない色変換前景領域の色変換処理に用いる入替色として、画面内の各絵素に対して別々の値を使うために外部画像データを取込ませるようにしている。

【0020】本発明の第四の手段では、RGB3原色を直交3軸とする3次元空間において、識別関数を定義する二つないし三つの多面体と、モニタ上で指定した指定範囲内の色データとをプロットし、これらを透視投影変換して色空間をモニタ上に立体的に表示させるようにしている。

【0021】

【作用】本発明では、入力されたRGB3原色データを情報量の損失なしに利用するため、色度図等の2次元空間に写像することをせず、RGB3次元空間でそのまま取扱う。従ってキー信号の値（キー値 $k$ ）を決定するのは3変数の関数であり、RGB3次元空間内のスカラー場によって表わされるものである。この関数のことを識別関数と呼ぶ。

【0022】ブルーバック撮影された前景画像のRGB原色データをRGB3次元空間上にプロットしてみると、図1に示すように、背景部分の絵素4は、B軸の近くに比較的小さく分布している。これに対し、前景部分の絵素5は、バナナの形のように細長く分布したものをいくつか組み合わせた格好で背景部分の絵素4から離れた所に分布している。又、両者の境界部分の絵素はそれぞれバナナ状に分布した絵素5を底辺に持ち、背景部分の絵素4を頂点に持つ三角形の範囲内に分布している。キー値 $k$ を表すスカラー場は、バナナ状の部分の絵素5が100%、背景部分の絵素4が0%で三角形の範囲内の部分が頂点から底辺に向かって徐々に増えていくよう設定するのが理想的である。

【0023】本発明の第五の手段では、識別関数をパラメータとして、

(4)

特開平8-65705

5

れる。キー値 $k$ が決まると、画像合成の理論から導かれたモデルに従って、半透明部分等の背景色が関与している前景部分の絵素5の色を本来の前景色に色変換する。又、前景部分で背景色が影響している部分も、スカラー場から算出される重みに従って色変換の計算が施される。

【0024】RGB 3次元空間9上に任意の位置を包むようにスカラー場（3重の多面体6～8）を定義できるので、背景色の制限が大幅に削減され、前景に背景色が存在しなければ、キーイングができる。前景に背景色の成分が乗っている場合には、中間の多面体7の形状を変化させることによって、色変換処理を行なうことができる。

【0025】ハードエッジのクロマキーパラメータを設定してから、前景部分まで透き通ってしまうようなソフトエッジのパラメータを指定し、その後で透き通ってはいけな部分マウスやタブレット等の位置指示機器を用いて縞返しモニタ上で指示し、更に、モードを変えて前景でオリジナル画像の色を保存しなくてはならないところを縞返し指示することによって、ソフトキーパラメータ及び色変換のパラメータを設定する。

【0026】キーパラメータの微調整を要する場合には、色データの3次元的な分布の様子と多面体6～8の位置関係とをモニタ上で確認しながら、スライドバー等を用いて対話的に作業を進める。

【0027】前景部分に背景色成分が乗っている場合には、その背景色成分を前景の色から減算し、別の色成分を加算する。一つの色を加算しても全体のバランスが取れない場合には、別に用意した外部画像ファイル（入替画像）を入力し、合成画面の各絵素において、対応する絵素から色データを取込んで加算する。

【0028】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。

【0029】図1から図19は本発明の一実施例である。

【0030】本発明の入力となるデータはRGBで表わされるブルーバック素材のデジタルデータであり、出力となるデータはブルーバックの青い部分が黒く表された前景抽出後の画像で、やはりRGBのデジタルデータである。

【0031】実際の映像製作の流れを図3に示す。先ず、映画のカメラ又はビデオカメラ等の撮影機器10でブルーバック素材が撮影される。どちらの場合もフィルム又はビデオテープ等の記録媒体に記録される。

6

【0032】このRGBデジタルデータである画像データ配列12が本発明のためのクロマキー処理装置13に読み込まれ、処理後の前景抽出画像14がRGBデジタルデータとして出力される。

【0033】一方、合成すべき別の画像も上記と同様の方法でRGBデジタルデータの画像データ15に変換され、前景抽出画像14と共に画像合成装置16に送られ合成される。

【0034】合成結果は、RGBデジタルデータである画像データ配列17の形で、フィルムレコーダ装置又はフレームメモリ等の録画機器18を用いてフィルム又はビデオテープ上に録画される。

【0035】尚、19は入替画像の画像データ配列である。

【0036】上記クロマキー処理装置13では、図4に示すように、最初に、入力部20に前景画像の画像データ配列12が読み込まれる。この映像はユーザーインターフェース21としてのコンピュータのモニタ22上に表示され、コンピュータの支援の下にマウスやタブレット等の位置指示機器23を用いてキー信号生成のためのパラメータが作成される。この操作は一つのカット（カメラが回り始めてから止るまでの連続したフレームの集まり）に対し通常1回行なう。次に連続フレーム処理のモードに切替えると、入力部20から前景画像の画像データ配列12が次々読み込まれ、全ての絵素が設定済みのパラメータを用いて処理される。処理した結果は、前景抽出画像14として出力され、次のプロセスへ送られる。前景抽出画像14には、キー信号と、色変換された前景画像との2種類のデータが含まれる。

【0037】○キー値 $k$ を決定する多面体（例えば、128面体）の定義

キー信号の値であるキー値 $k$ は、後述する線形の式によって表現されるが、前景画像の各絵素のデータが持つRGBの各色成分がRGB 3次元空間9上でどこに位置するかによってその式の係数がそれぞれ異なる。RGB 3次元空間9は、図5に示すように、頂点 $C_0$ を共有する複数個（例えば、128面体の場合は128個）の三角錐24によって区切られており、それぞれの三角錐24の区間内で別々の係数パラメータを持つ。このパラメータによって定義されるキー値 $k$ により、RGB 3次元空間9内で頂点位置 $C_0$ が決まった直線上に有る多面体（128面体）形状を等位面として持つスカラー場が形成される（図2）。

【0038】128個の三角錐24区間は次のように定義される。



(5)

特開平8-65705

7

次元空間9上の点から66本の直線25を伸ばす。この直線25の方向ベクトルは図6に示されている。66本の直線25は次式で表わされる。

【0039】

【数4】 $P_n = t v_n + c_0$  ( $n=0, 1, 2, \dots, 65$ )  
ここで $v_n$ は $n$ でインデクシングされた直線25の単位方向ベクトルである(図6)。このベクトルは不変である。

【0040】三角錐24はこの66本の直線25の中の隣合う3本の直線25によって作られる。128個の三角錐24のインデックスと各三角錐24を構成する3本の直線25のインデックスを図7に示す。

【0041】一つの三角錐24中においてキー信号の値 $k$ は、交わらない三つの平面26~28、即ち、三つの三角形により定義される(図5)。スカラー場を $C_0$ 級連続としたため、隣り合う三角錐24の対応する三角形どうしが頂点を共有するので、三重の128面体6~8ができ、結局、これがRGB3次元空間9内の任意の色のキー値 $k$ を決定する。つまり66本の直線25上に一つずつ点を取り、各三角錐空間24を構成する3本の直線25上の点をそれぞれ結んでできる128個の三角形によって128面体6~8が一つできる。このような128面体6~8を交わらないように大中小3つ配置することで図2に示すようなスカラー場が決まる。

【0042】ひとつの128面体6~8は、RGB3次元空間9における直線25上の点と背景代表色 $C_0$ との間の66個のユークリッド距離と、背景代表色 $C_0$ の3つの成分の合計69個のパラメータとで定義される。大中小の128面体6~8の背景代表色 $C_0$ は同一なので三重の128面体6~8は201個の調整可能パラメータによって定義されることになる。

【0043】これらのスカラー場のデータはコンピュータのユーザインタフェースプログラムを用いて設定され、メインメモリ上にストアされる。

【0044】定性的には、3つの多面体6~8のうち一番小さい多面体6の内側の領域29にあたるRGBデータで表わされる色の絵素は完全に背景であるとして0%のキー値 $k$ にする。又、2番目に大きい中間の多面体7の外側の領域30にあたるRGBデータで表わされる色の絵素は前景であるとして100%のキー値 $k$ を出力する。一番小さい多面体6と2番目に大きい多面体7に挟まれた領域は背景でも前景でもないソフトキー領域31として処理する。

【0045】更に、一番大きい多面体8の外側は完全前

8

る。三角錐空間24にある3枚の平面26~28のうち背景代表色 $C_0$ に最も近いのが小多面体6であり、前景絵素の色データがこの面よりも背景代表色 $C_0$ 側にある時、その絵素の位置のキー値 $k$ は0%であり、中多面体7の平面27の外側にある時キー値 $k$ は100%である。二つの平面26、27にはさまれる空間にある場合は小多面体平面26に近いほどキー値 $k$ の値が低く、中多面体平面27に近いほどキー値 $k$ の値が高くなる。このようなキー値 $k$ は、背景代表色 $C_0$ からの距離の関数として計算される。

【0047】処理する前景絵素データを $C_1$ とする。前景絵素データ $C_1$ と背景代表色 $C_0$ とを結ぶ直線34が小多面体平面26と交わる点を $C_2$ 、中多面体平面27と交わる点を $C_3$ 、大面体平面28と交わる点を $C_4$ とする。 $C_0$ から $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$ までの距離をそれぞれ $l_1$ 、 $l_2$ 、 $l_3$ とすると、キー値 $k$ は

【数5】

$$k = \begin{cases} 0 & (l_1 \leq l_2) \\ 1 & (l_1 \geq l_3) \\ \frac{l_1 - l_2}{l_3 - l_2} & (l_2 < l_1 < l_3) \end{cases}$$

と計算される。又、色変換に用いる内部的なキー値 $K$ は、

【数6】

$$K = \begin{cases} 0 & (l_1 \leq l_2) \\ 1 & (l_1 \geq l_3) \\ \frac{l_1 - l_2}{l_3 - l_2} & (l_2 < l_1 < l_3) \end{cases}$$

と表される。これらの関数をグラフにしたものが図8である。

【0048】色空間上の距離は次のように計算される。該当する三角錐24を形成している3本の直線25のインデックス(図7)を後述するパラメータレジスタ36から読み込み、それぞれの直線25上にある三重の128面体6~8の頂点の位置をメインメモリから背景代表色 $C_0$ との距離として取出す。添字 $i$ を直線25のインデックスとすると、各直線25上の内側三角形26の頂点 $A_i$ と、中間三角形27の頂点 $X_i$ と、外側三角形28の頂点 $B_i$ は、

【数7】 $A_i = a_i v_i + C_0$  $v_i = \dots$

(6)

特開平8-65705

9

10

ある。

【0050】そして、内側及び中間並に外側の平面26～28の方程式

【数8】内側： $l_{in}r + m_{in}g + n_{in}b + o_{in} = 0$

中間： $l_{mid}r + m_{mid}g + n_{mid}b + o_{mid} = 0$

外側： $l_{out}r + m_{out}g + n_{out}b + o_{out} = 0$

の係数は、この平面26～28が $A_i$ および $B_i$ で表されるそれぞれ三つの頂点を通ることから、各座標値を用いて計算できる。

【0051】処理する前景絵素データ $C_i$ の成分を  
( $r_i, g_i, b_i$ )と、背景代表色 $C_0$ の成分を( $r_0, g_0, b_0$ )とするとこれらをつなぐ直線25の方程式は、  
【数9】

$$C = \begin{pmatrix} r \\ g \\ b \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} r_i - r_0 \\ g_i - g_0 \\ b_i - b_0 \end{pmatrix} t + \begin{pmatrix} r_0 \\ g_0 \\ b_0 \end{pmatrix} \quad 20$$

$$= (C_i - C_0) t + C_0$$

\*

$$t_{in} = \frac{-l_{in}r_0 - m_{in}g_0 - n_{in}b_0 - o_{in}}{l_{in}(r_i - r_0) + m_{in}(g_i - g_0) + n_{in}(b_i - b_0)}$$

$$t_{mid} = \frac{-l_{mid}r_0 - m_{mid}g_0 - n_{mid}b_0 - o_{mid}}{l_{mid}(r_i - r_0) + m_{mid}(g_i - g_0) + n_{mid}(b_i - b_0)}$$

$$t_{out} = \frac{-l_{out}r_0 - m_{out}g_0 - n_{out}b_0 - o_{out}}{l_{out}(r_i - r_0) + m_{out}(g_i - g_0) + n_{out}(b_i - b_0)}$$

【0053】ここで得られるのが長さのパラメータで、この $t_{in}$ は点 $C_i, C_0$ 間の長さ $C_i, C_0$ を1とした時の点 $C_i, C_0$ 間の長さである。又、この $t_{mid}$ は点 $C_i, C_0$ 間の長さ $C_i, C_0$ を1とした時の点 $C_i, C_0$ 間の長さである。更に、 $t_{out}$ は点 $C_i, C_0$ 間の長さ $C_i, C_0$ を1とした時の点

※  $C_i, C_0$ 間の長さである。

【0054】この $t_{in}$ と $t_{mid}$ と $t_{out}$ を用いると $1, 1, 1$ で表された $k$ の式は、

$1_1, 1_2, 1_3$ で表された $k$ の式は、

【数11】

$$k = \begin{cases} 0 & (t_{in} \geq 1) \\ 1 & (t_{mid} \leq 1) \end{cases}$$



(7)

特開平8-65705

11

12

ての絵素に対して計算される。この式の分母を展開する \* 【数12】

と、

$$t_{in} = \frac{-l_{in}r_o - m_{in}g_o - n_{in}b_o - o_{in}}{l_{in}r_r + m_{in}g_r + n_{in}b_r - (l_{in}r_o + m_{in}g_o + n_{in}b_o)}$$

$$t_{mid} = \frac{-l_{mid}r_o - m_{mid}g_o - n_{mid}b_o - o_{mid}}{l_{mid}r_r + m_{mid}g_r + n_{mid}b_r - (l_{mid}r_o + m_{mid}g_o + n_{mid}b_o)}$$

$$t_{out} = \frac{-l_{out}r_o - m_{out}g_o - n_{out}b_o - o_{out}}{l_{out}r_r + m_{out}g_r + n_{out}b_r - (l_{out}r_o + m_{out}g_o + n_{out}b_o)}$$

となり、分母の三つの項と分子はC<sub>0</sub>に依存せず三角錐24の中で一定で予め計算しておくことができるので、実際にRGB信号を処理する段階に入る前に128面体6~8の各平面26~28の方程式の係数を求めてこれらの項を計算し、識別関数パラメータD<sub>IN</sub>, D<sub>MID</sub>, D<sub>OUT</sub>, (分子)及びE<sub>IN</sub>, E<sub>MID</sub>, E<sub>OUT</sub>, (分母の3項の和)は、

【数13】

$$D_{IN} = -l_{in}r_o - m_{in}g_o - n_{in}b_o - o_{in}$$

$$E_{IN} = l_{in}r_o + m_{in}g_o + n_{in}b_o$$

$$D_{MID} = -l_{mid}r_o - m_{mid}g_o - n_{mid}b_o - o_{mid}$$

$$E_{MID} = l_{mid}r_o + m_{mid}g_o + n_{mid}b_o$$

$$D_{OUT} = -l_{out}r_o - m_{out}g_o - n_{out}b_o - o_{out}$$

$$E_{OUT} = l_{out}r_o + m_{out}g_o + n_{out}b_o$$

としてC<sub>0</sub>及びl<sub>out</sub>, m<sub>out</sub>, n<sub>out</sub>, l<sub>mid</sub>, m<sub>mid</sub>, n<sub>mid</sub>, l<sub>in</sub>, m<sub>in</sub>, n<sub>in</sub>と共に識別関数パラメータレジスタ(図4の符号36)に保存しておく。

【0056】○前景画像のRGB信号の処理

処理する映像はRGBデジタルデータで前景を構成する全ての絵素データ12が連続してクロマキー処理装置13の入力部20へ入力される。クロマキー処理装置13は各絵素毎に独立して処理を行なう。

【0057】クロマキー処理装置13の内部は図4のような構造になっている。入力部20から得られた一つの絵素分のRGBデジタルデータは所属三角錐判断装置37とキー値計算装置38と色変換装置39へ送られる。

【0058】まず、所属三角錐判断装置37での処理が最初に行なわれる。所属三角錐判断装置37は図10に示すようなものである。背景代表色C<sub>0</sub>は識別関数パラメータレジスタ36の中に存在する。

【0059】入力部20から送られた前景絵素5のRGBデジタルデータは、所属三角錐判断装置37の内部に存在する

24に入るかは、7個の符号の組合せによってわかるので、7ビットのアドレスに三角錐24のインデックスを対応されたLUT(ルックアップテーブル35)が予め用意されている(図9)。

【0061】そして、7ビットのアドレスは、符号検査器43~45、足算器46~48、引算器49~51、符号検査器52~54、定数倍乗算器55~60、引算器61~66、符号検査器67~72、ビット調整器73、74によって求められる。

【0062】尚、定数倍乗算器55~60は、信号を入=arctan(7φ/8)倍するものである。又、ビット調整器73、74は図11に示すように、オア回路75と、反転回路76~78と、アンド回路79、80を備えており、図12に示すように、3ビットの入力を2ビットに変換するようになっている。

【0063】こうして得られた7ビットのアドレスは、LUT35へ送られ、LUT35が保持するビットパターン(図13)と対比される。この結果、所属三角錐判断装置37の出力として所属三角錐24のインデックスが得られ、識別関数パラメータレジスタ36の後段に位置するパラメータセクタ81に与えられる。

【0064】パラメータセクタ81は図14のように所属三角錐判断装置37から三角錐24のインデックス(0~127)を与えられると、その三角錐24で定義されている3平面26~28の識別関数パラメータD<sub>IN</sub>, D<sub>MID</sub>, D<sub>OUT</sub>, E<sub>IN</sub>, E<sub>MID</sub>, E<sub>OUT</sub>, l<sub>out</sub>, m<sub>out</sub>, n<sub>out</sub>, l<sub>mid</sub>, m<sub>mid</sub>, n<sub>mid</sub>, l<sub>in</sub>, m<sub>in</sub>, n<sub>in</sub>を識別関数パラメータレジスタ36からキー値計算装置38へ送る。

【0065】キー値計算装置38では前述のキー値K、Kの式を計算する(図15参照)。入力部20から与えられた前景絵素5のRGBデジタルデータは、所属三角錐判断装置37の内部に存在する

(8)

特開平8-65705

13

【0066】内側平面26と中間平面27の二組の識別関数パラメータによって得られる除算器94、95の出力結果 $t_{in}$ と $t_{mid}$ がそれぞれ1より大きい小さいかを場合分比較器97で比較され、その結果で場合分けされてクリッピング処理のなされたキー値 $k$ として出力される。場合分け部分のフローチャートを図16に示す。\*

$$K = \begin{cases} 0 & (t_{in} \geq 1) \\ 1 & (t_{out} \leq 1) \\ \frac{1 - t_{in}}{t_{out} - t_{in}} & (t_{in} < 1, t_{out} > 1) \end{cases}$$

という計算で求められる。

【0068】ここでは次のような合成式によって前景と別の背景の合成処理を行なう。\*

$$C_{out} = \begin{cases} KC_{front} + (1-K)C_{back} & (t_{in} < 1, t_{mid} > 1) \\ KC_{front} + (1-K)C_{trans} & (t_{mid} < 1, t_{out} > 1) \end{cases}$$

【0070】ここで $C_{out}$ は合成後の画像の色データ、 $C_{front}$ は手前にある対象物（前景）の色データ、 $C_{back}$ は前景とは別に用意してある背景の色データ、 $C_{trans}$ は色変換前景部からバック色成分を除去した後に重ねる外部の色データである。Kはキー値計算装置38で得られた内部的なキー値である。

【0071】本発明では、特に、従来のソフトキー領域31における中多面体7の平面27より外側の領域30において、背景画像と前景画像とを重み付けして合成するのではなく、別途用意された色データである入替色と前景画像とを重み付けして合成することができる点に特徴がある。

【0072】色変換装置39の内部処理を図17に示す。キー値計算装置38で得られた内部的なキー値 $K$ を反転器99で1から引くことにより反転されたものが、識別関数パラメータレジスタ36からの背景代表色 $C_0$ の各成分と共に乗算器100～102に入れられる。その結果得られたRGBデータが減算器103～105によって前景素材のデータ12から減算される。キー値 $K$ が100%ではない場合はこの前処理信号が合成器106に供給される。又、キー値計算装置38で得られた内部的なキー値 $k$ が100%の場合は、この前処理信号が合成器106に供給される。

14

\*【0067】クロマキー処理装置13の次の段階に位置する画像合成用の色変換装置39では内部的なキー値 $K$ を用いる。内部的なキー値 $K$ は、 $t_{mid}$ を用いずに $t_{out}$ を用いて

【数14】

$$\begin{aligned} & (t_{in} \geq 1) \\ & (t_{out} \leq 1) \\ & (t_{in} < 1, t_{out} > 1) \end{aligned}$$

※【0069】

【数15】

ードと、画面の各絵素において別々の値が取れるような外部画像データ19を入力できるモードがある。外部画像データ19としては任意のものを入力できるが、通常は、合成すべき背景画像をデフォーカスした画像ファイルを予め作成しておき、必要に応じて利用できるようにする。

【0074】合成結果画像のデータである $C_{out}$ を求めるためには $\alpha C_{front}$ を与える必要があるので、色変換装置39を用いてこの値を計算する。ブルーバックの前景素材画像も上記の合成式で計算されたとすると、式中の $C_{out}$ は前景素材として得られている処理中の入力色データ $C_{in}$ 、又、 $C_{front}$ は入力画像の中の前景部分の色、 $C_{back}$ は入力画像の中の背景代表色 $C_0$ である。この場合、

【数16】

$$\begin{aligned} KC_{front} &= C_{out} - (1-k)C_{back} \\ &= C_{in} - (1-k)C_0 \end{aligned}$$

という式を用いて $\alpha C_{front}$ が計算できる。

【0075】○キー値パラメータ入力

キー値 $k$ の算出に必要なパラメータの設定には次のような手順を用いる。先ず、図4に示すように、ユーザーインターフェース部14のキー値入力部14-1から、キー値 $k$ の入力値を入力する。

(9)

特開平8-65705

15

ングする方法等がある。サンプリングしたRGBデータの平均値を取って背景代表色C<sub>0</sub>とする。そして、サンプリングした全てのデータを内側に含むような小さい128面体6を作る。

【0076】この128面体6の決定方法は次の通りである。サンプリングした全RGBデータについて以下の作業を繰り返す。所属三角錐判断装置37を用いてそのデータが128面体6を構成する三角錐24のうちどの三角錐内にあるか調べる。現在その三角錐24の中で小さい128面体6の内側にデータがある場合は何もせず次のデータの処理に進む。外側にある場合にはそのデータ点C<sub>0</sub>を通る平面が三角錐24の各軸と交わる点と背景代表色C<sub>0</sub>との距離(切片)の合計が最小になるような平面を数値計算(勾配法)で求め、内側多面体6の平面26とする。但し、それぞれの切片がそれまで存在していた平面26の切片の長さよりも短い場合は以前の切片を用いる。これにより既に小さい128面体6の内側に分類されていたデータが新たに外側に分類されることを防いでいる。

【0077】以上の方法により一つの48面体6のパラメータを設定し実際に前景抽出とテストの合成を行ってみる。この結果完全に前景の部分が画面上に残っている場合は前述の位置指示機器23などのサンプリング手段を用いて同様の形状決定法を完全背景部分が認められなくなるまで繰り返す。

【0078】次に中間の128面体7と大128面体8を定義する。まず、66本の全ての大128面体8の切片として十分大きい値を仮に入力する。これには予め決まった値を代入する方法と、ユーザがマニュアルで適当な値を設定する方法とがある。大128面体8が十分大きい場合には本来完全に前景であるはずの部分までディゾルブ領域に入るので、テストの合成を行ってみると前景部が変色し半透明になった映像が得られる。ここで前述の位置指示機器23などのサンプリング手段を用いて完全に前景であることが確実な部分をサンプリングする。この結果サンプリングした全データが外側に出るような中間の128面体7が作られる。

【0079】この形状決定法は小128面体6の場合とは異なり次のようなものである。サンプリングした全RGBデータについて以下の作業を繰り返す。所属三角錐判断装置37を用いてそのデータが中128面体7を構成する三角錐24のうちどの三角錐24内にあるかを調べる。現在その三角錐24の中で中間の128面体7の平面27の外側にデータがある場合は何もせず次のデータの処理に進む。中128面体7の内側にデータがある場合は、

16

の切片を用いた平面27で同様の計算を行う。これにより既に中間の128面体7の外側に分類されていたデータが新たに内側に分類されることを防いでいる。

【0080】更に、本発明では、パラメータ設定の際のデータモニタのために、RGB3次元空間9内の3つの多面体6～8を、ユーザーインターフェース21としての3次元グラフィックスコンピュータを用いて、モニタ22画面(図19参照)上に3次元的に表示し、状態を確認しながら調整作業を進めることができるようになっている。このモニタ22には、画面113内の任意の指定範囲114の色データを表示することもできる。一つの絵素の色データは3次元スクリーン上では一つの点で表示されるので、指定範囲114内の色データと多面体6～8の位置関係を3次元的に見ることが可能である。

【0081】即ち、RGBの三原色を直交する3軸とするRGB3次元空間9における識別関数を定義する2つないし3つの多面体6～8と、指定範囲114の色データとを2次元のモニタ上に3次元的に表示するためには、次の様にデータの変換を行う(図18参照)。

【0082】まず、フレームメモリ115に格納されたRGB3原色データ(8ビットデータであれば、 $0 \leq R \leq 255$ ,  $0 \leq G \leq 255$ ,  $0 \leq B \leq 255$ の範囲の値を取る)のうち範囲指定された部分(指定範囲114)の色データRGBを、正規化装置116を用いて正規化色データrgb( $0 \leq r \leq 1$ ,  $0 \leq g \leq 1$ ,  $0 \leq b \leq 1$ )に変換することにより、RGB3次元空間9内の座標データ(x, y, z)を求める。

【0083】次に、キーボードなどの入力装置117から透視投影変換装置118へ、視点データ(x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub>, z<sub>0</sub>)を入力し、前記座標データ(x, y, z)を透視投影変換装置118を用いてこの視点から見たRGB3次元空間9、多面体6～8及び色データに透視投影変換し、モニタ22上に(xy座標として)表示させる。

【0084】識別関数を定義する多面体6～9は、RGB3種類の色データによって作られる三角形の集合であるため、同様の手順で透視投影変換を行うことにより、モニタ22上にワイヤフレームモデル又はサーフェイスモデルとして表示することができる。

【0085】これにより識別関数を定義する2つないし3つの多面体6～8及び指定範囲114内の色データをモニタ22上で3次元的に見ることができる。視点を変え、多面体6～8及び色データを見る方向を変えながら作業を進めることで、識別関数定義のより高度な最適化が可能となる。

【0086】図18は、図17の構成要素の動作を示すフローチャートである。



(10)

特開平8-65705

17

できなかった。前景物体上にある背景色の照り返し色成分や洩れ等を除去し、境界部分の滑らかさを損わないように合成することができる。

【0089】タブレットやマウス等の位置指示機器を用いたキーパラメータの設定の際に、合成結果の善し悪しを確認しながら調整を進めるだけでなく、データのRGB空間での分布状況を視覚的に確認しながら調整を進めることができ、高速で高品質なソフトクロマキー調整を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】RGB空間の色分布とキー値の場の模式図である。

【図2】RGB空間に定義された三重の多面体（128面体）を表わす図である。

【図3】本発明の装置を含めた全画像処理システム全体の模式図である。

【図4】本発明の装置の全体ブロック図である。

【図5】三角錐内のキー値の配置を示す模式図である。

【図6】128面体頂点の存在する66本の直線方向ベクトルと三角錐番号の対応表である。

【図7】三角錐番号とそれを構成するインデックスの対応表である。

【図8】キー値と背景代表色からの距離の関数を示すグラフである。

【図9】識別関数パラメータレジスタの内容表である。

【図10】所属三角錐判断装置のブロック図である。

【図11】ビット調整器のブロック図である。

【図12】ビット調整器の入出力データを示す図である。

\*

18

\*【図13】所属三角錐判断装置で使われるビットパターンと三角錐の対応表である。

【図14】識別関数パラメータレジスタとパラメータセレクタのモデル図である。

【図15】キー値計算装置のブロック図である。

【図16】キー値計算装置の場合分けによるキー値k、Kの計算のフローチャートである。

【図17】色変換装置のブロック図である。

10 【図18】ユーザーインターフェースにおける多面体の3次元表示させる装置部分のブロック図である

【図19】モニタの表示の例を示す図である。

【図20】RGB空間に定義された二重の48面体を表わす従来例の図である。

【符号の説明】

5 絵素

6~8 多面体

9 RGB 3次元空間

19 画像データ配列（外部画像データ）

22 モニタ

20 24 三角錐（空間）

26~28 平面

29 背景領域

31 ソフトキー領域

32 完全前景領域

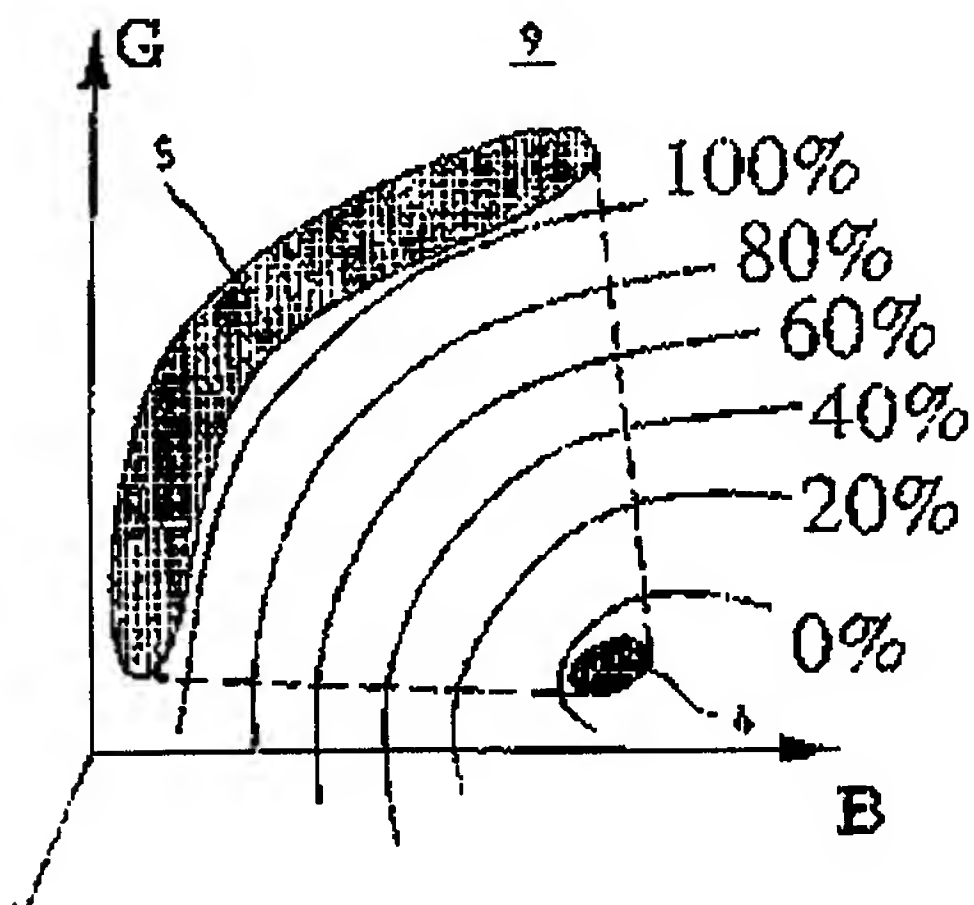
33 色変換前景領域

114 指定範囲

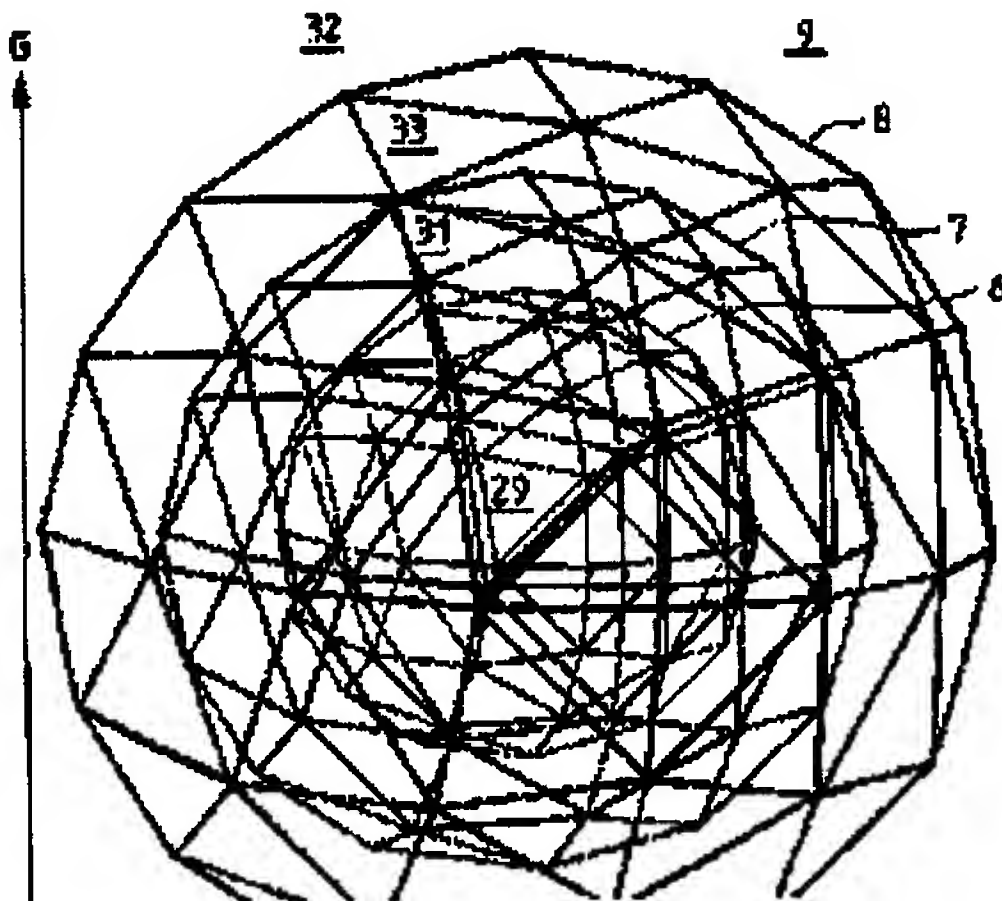
C。 背景代表色

k, K キー値

【図1】



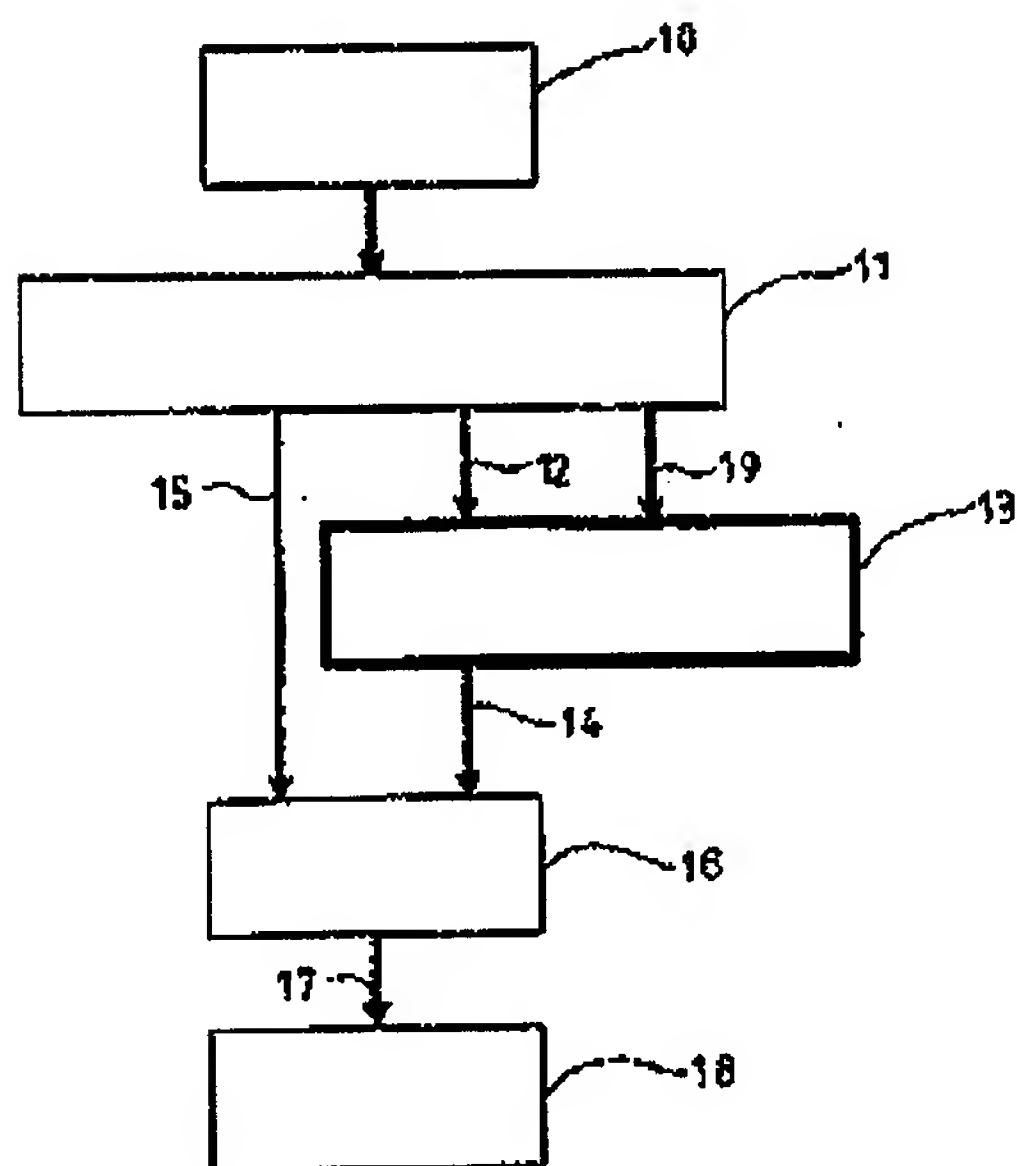
【図2】



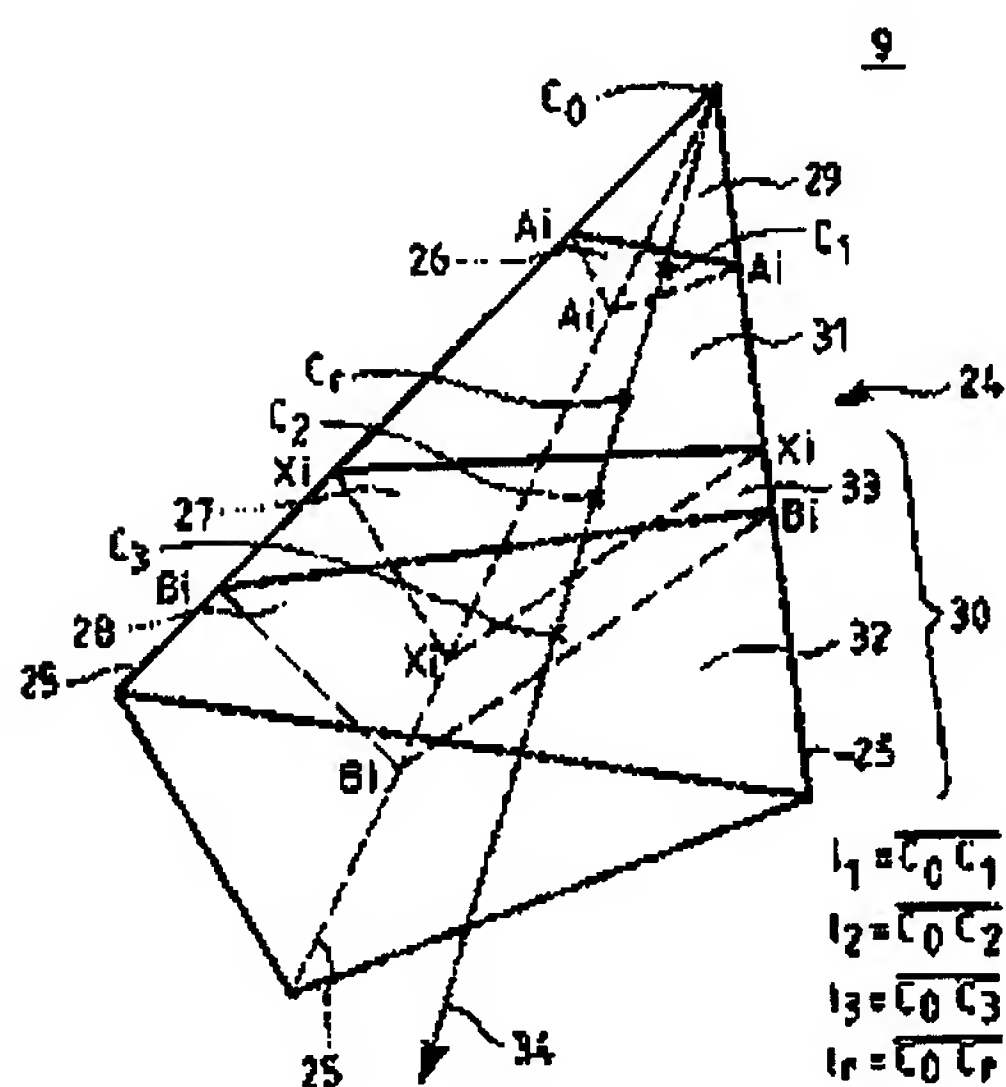
(11)

特開平8-65705

【图3】



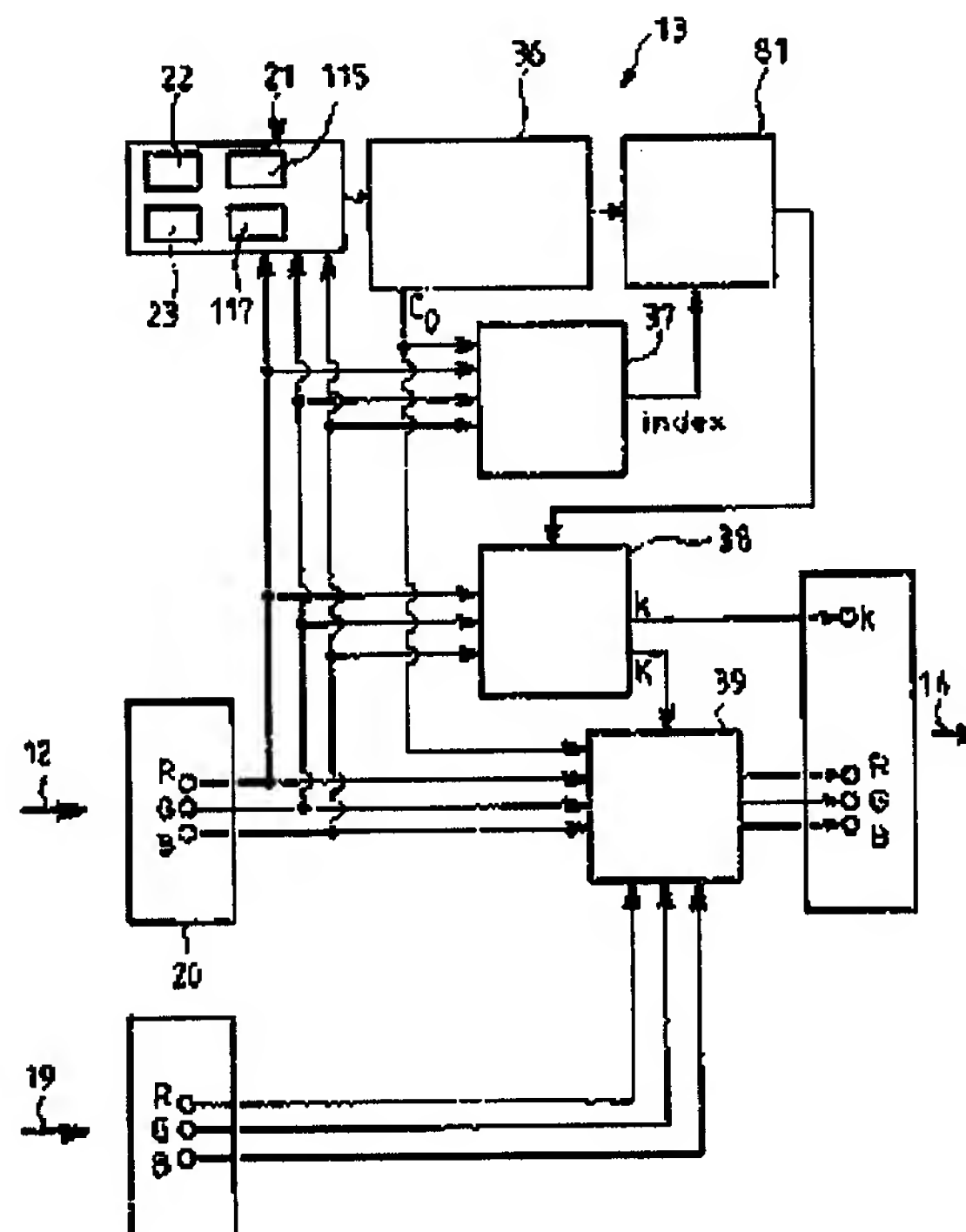
【図5】



【圖 12】

入	01010101
力	00110011

【図4】



【图6】

単位		ベクトル	
0	(0.000000, 0.000000, 0.000000)	33	(0.022239, 0.004000, 0.332033)
1	(0.000000, 1.000000, 0.000000)	34	(0.022239, -0.342843, 0.000000)
2	(0.000000, 0.000000, 1.000000)	35	(0.022239, -0.922838, 0.000000)
3	(-1.000000, 0.000000, 0.000000)	36	(0.000000, -0.352843, -0.922838)
4	(0.000000, -1.000000, 0.000000)	37	(0.000000, -0.922838, -0.352843)
5	(0.000000, 0.000000, -1.000000)	38	(-0.922838, -0.352843, 0.000000)
6	(0.707107, 0.707107, 0.000000)	39	(-0.352838, -0.922838, 0.000000)
7	(0.000000, 0.707107, -0.707107)	40	(0.000000, -0.389083, 0.928880)
8	(-0.707107, 0.707107, 0.000000)	41	(0.000000, -0.953880, 0.389083)
9	(0.000000, 0.707107, 0.707107)	42	(0.408248, 0.000000, -0.916497)
10	(0.707107, 0.000000, -0.707107)	43	(0.408248, 0.316497, -0.916497)
11	(-0.707107, 0.000000, -0.707107)	44	(0.316497, 0.408248, -0.916497)
12	(-0.707107, 0.000000, 0.707107)	45	(-0.316497, 0.408248, -0.916497)
13	(0.707107, 0.000000, 0.707107)	46	(-0.408248, 0.316497, -0.916497)
14	(0.707107, -0.707107, 0.000000)	47	(-0.408248, 0.408248, 0.316497)
15	(0.000000, -0.707107, -0.707107)	48	(-0.408248, 0.408248, 0.316497)
16	(-0.707107, -0.707107, 0.000000)	49	(-0.408248, 0.316497, 0.408248)
17	(0.000000, -0.707107, 0.707107)	50	(-0.316497, 0.408248, 0.408248)
18	(0.352838, 0.352838, 0.000000)	51	(0.316497, 0.000000, 0.408248)
19	(0.352838, 0.352838, 0.000000)	52	(0.408248, 0.316497, 0.408248)
20	(0.000000, 0.352838, -0.352838)	53	(0.408248, 0.000000, 0.316497)
21	(0.352838, 0.352838, -0.000000)	54	(0.316497, -0.408248, -0.408248)
22	(-0.352838, 0.352838, 0.000000)	55	(0.408248, -0.316497, -0.408248)
23	(-0.352838, 0.352838, 0.000000)	56	(0.408248, -0.316497, -0.316497)
24	(0.000000, 0.352838, 0.352838)	57	(-0.408248, -0.408248, -0.316497)
25	(0.000000, 0.352838, 0.000000)	58	(-0.408248, -0.316497, -0.408248)
26	(0.352838, 0.000000, 0.352838)	59	(-0.316497, -0.408248, -0.408248)

(12)

特開平8-65705

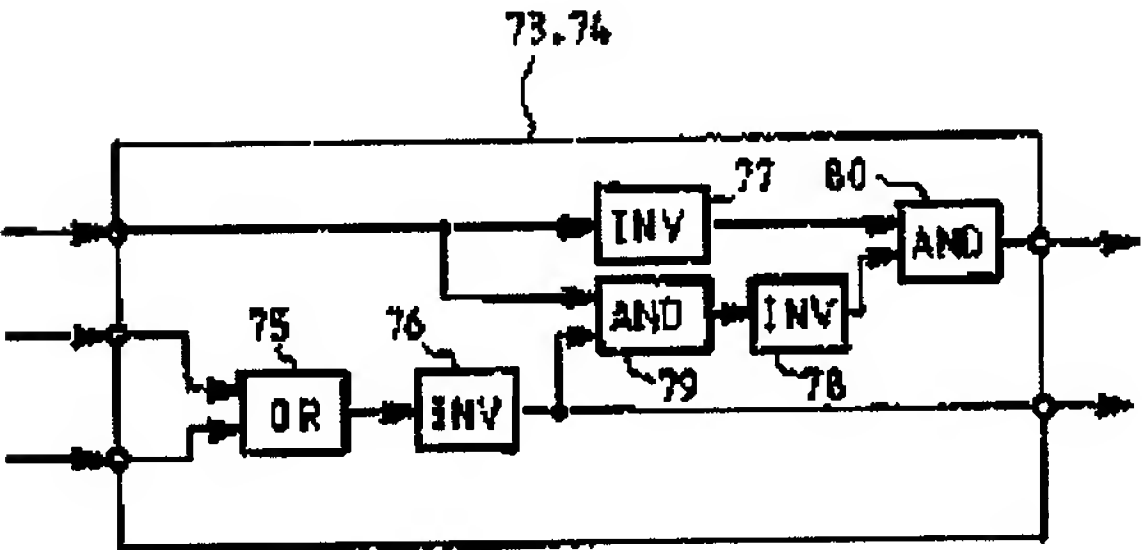
【図7】

三角 座標 番号	座標 インデックス	三角 座標 番号	座標 インデックス	三角 座標 番号	座標 インデックス	三角 座標 番号	座標 インデックス
0	(39, 37, 4)	32	(15, 58, 30)	64	(54, 15, 37)	96	(68, 37, 30)
1	(39, 35, 4)	33	(15, 55, 37)	65	(55, 14, 35)	97	(68, 35, 37)
2	(1, 20, 23)	34	(20, 7, 40)	66	(22, 46, 6)	98	(32, 20, 46)
3	(1, 18, 20)	35	(18, 6, 43)	67	(20, 43, 7)	99	(29, 18, 43)
4	(41, 39, 4)	36	(17, 61, 41)	68	(61, 18, 39)	100	(61, 39, 41)
5	(39, 41, 4)	37	(14, 64, 35)	69	(64, 17, 41)	101	(64, 41, 35)
6	(1, 22, 24)	38	(22, 3, 49)	70	(24, 49, 9)	102	(24, 32, 49)
7	(1, 24, 18)	39	(24, 3, 52)	71	(18, 52, 9)	103	(18, 24, 52)
8	(38, 39, 16)	40	(3, 29, 50)	72	(29, 13, 50)	104	(39, 39, 50)
9	(30, 56, 15)	41	(3, 27, 30)	73	(27, 10, 56)	105	(27, 56, 36)
10	(7, 21, 47)	42	(21, 5, 23)	74	(47, 28, 11)	106	(47, 21, 23)
11	(8, 19, 44)	43	(19, 4, 25)	75	(44, 28, 10)	107	(44, 19, 25)
12	(40, 63, 17)	44	(3, 31, 40)	76	(31, 21, 62)	108	(31, 62, 40)
13	(34, 65, 14)	45	(0, 33, 34)	77	(33, 13, 65)	109	(33, 65, 34)
14	(8, 23, 50)	46	(23, 3, 30)	78	(30, 34, 12)	110	(30, 38, 30)
15	(9, 35, 53)	47	(25, 2, 32)	79	(32, 32, 13)	111	(32, 25, 32)
16	(37, 36, 15)	48	(11, 28, 57)	80	(28, 5, 36)	112	(28, 36, 57)
17	(56, 34, 14)	49	(10, 26, 54)	81	(26, 6, 24)	113	(26, 34, 54)
18	(8, 45, 23)	50	(45, 11, 29)	82	(23, 29, 3)	114	(23, 45, 29)
19	(7, 43, 21)	51	(42, 10, 27)	83	(27, 27, 5)	115	(27, 42, 27)
20	(50, 38, 16)	52	(12, 36, 60)	84	(36, 3, 38)	116	(36, 50, 60)
21	(58, 40, 17)	53	(10, 32, 03)	85	(32, 2, 40)	117	(32, 40, 63)
22	(9, 48, 25)	54	(46, 13, 31)	86	(25, 31, 2)	118	(25, 48, 31)
23	(0, 51, 10)	55	(51, 12, 33)	87	(12, 33, 6)	119	(12, 51, 33)
24	(11, 57, 59)	56	(57, 15, 53)	88	(59, 58, 16)	120	(59, 57, 58)
25	(10, 54, 56)	57	(54, 14, 55)	89	(55, 55, 15)	121	(55, 54, 55)
26	(45, 47, 11)	58	(8, 46, 46)	90	(46, 7, 47)	122	(46, 47, 45)
27	(42, 44, 10)	59	(7, 43, 42)	91	(42, 6, 44)	123	(42, 44, 42)
28	(12, 60, 62)	60	(60, 16, 61)	92	(62, 61, 17)	124	(62, 60, 61)
29	(13, 62, 65)	61	(62, 17, 64)	93	(65, 64, 14)	125	(65, 62, 64)
30	(46, 50, 12)	62	(8, 49, 48)	94	(48, 8, 50)	126	(48, 50, 48)
31	(51, 53, 13)	63	(6, 52, 51)	95	(52, 9, 53)	127	(52, 53, 51)

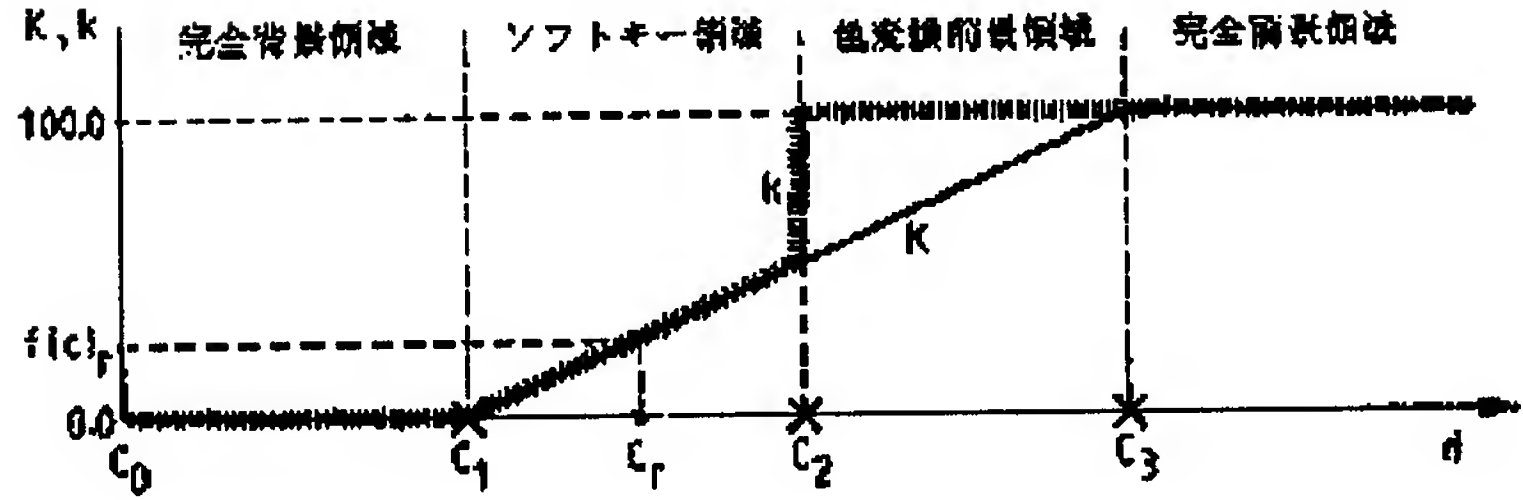
【図9】

C <sub>p</sub> (r, g, b <sub>c</sub> )	0	DIN <sub>0</sub>	EIN <sub>0</sub>	I <sub>000</sub>	M <sub>000</sub>	N <sub>000</sub>
		DMID <sub>0</sub>	EMID <sub>0</sub>	I <sub>010</sub>	M <sub>010</sub>	N <sub>010</sub>
		DOUT <sub>0</sub>	EOUT <sub>0</sub>	I <sub>020</sub>	M <sub>020</sub>	N <sub>020</sub>
	1	DIN <sub>1</sub>	EIN <sub>1</sub>	I <sub>101</sub>	M <sub>101</sub>	N <sub>101</sub>
		DMID <sub>1</sub>	EMID <sub>1</sub>	I <sub>111</sub>	M <sub>111</sub>	N <sub>111</sub>
...	2	DIN <sub>2</sub>	EIN <sub>2</sub>	I <sub>202</sub>	M <sub>202</sub>	N <sub>202</sub>
		DMID <sub>2</sub>	EMID <sub>2</sub>	I <sub>212</sub>	M <sub>212</sub>	N <sub>212</sub>
	...	...	...	...	...	...
	...	...	...	...	...	...
	127	DIN <sub>127</sub>	EIN <sub>127</sub>	I <sub>1270</sub>	M <sub>1270</sub>	N <sub>1270</sub>
		DMID <sub>127</sub>	EMID <sub>127</sub>	I <sub>1271</sub>	M <sub>1271</sub>	N <sub>1271</sub>
		DOUT <sub>127</sub>	EOUT <sub>127</sub>	I <sub>1272</sub>	M <sub>1272</sub>	N <sub>1272</sub>

【図11】



【図8】

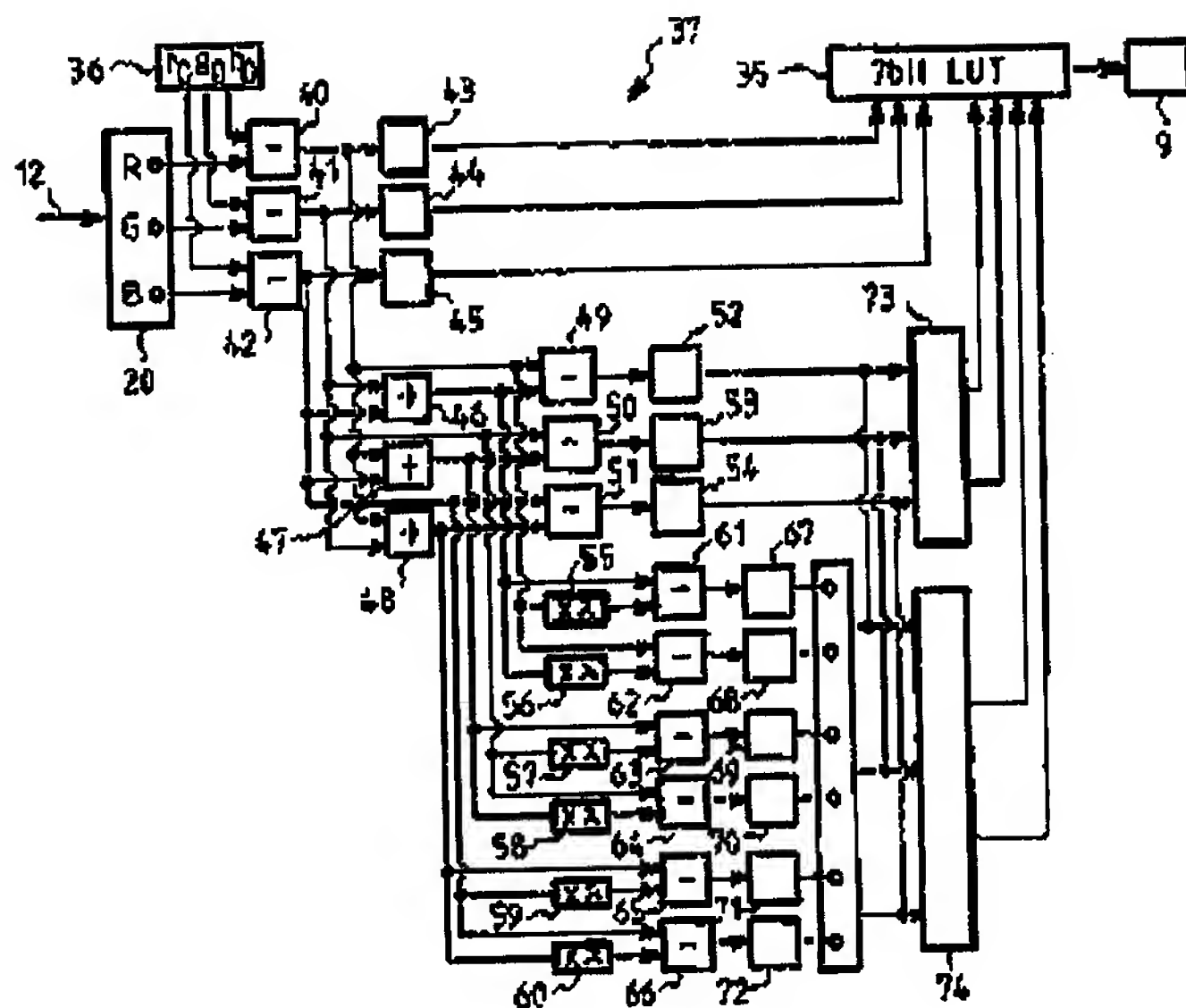




(13)

特開平8-65705

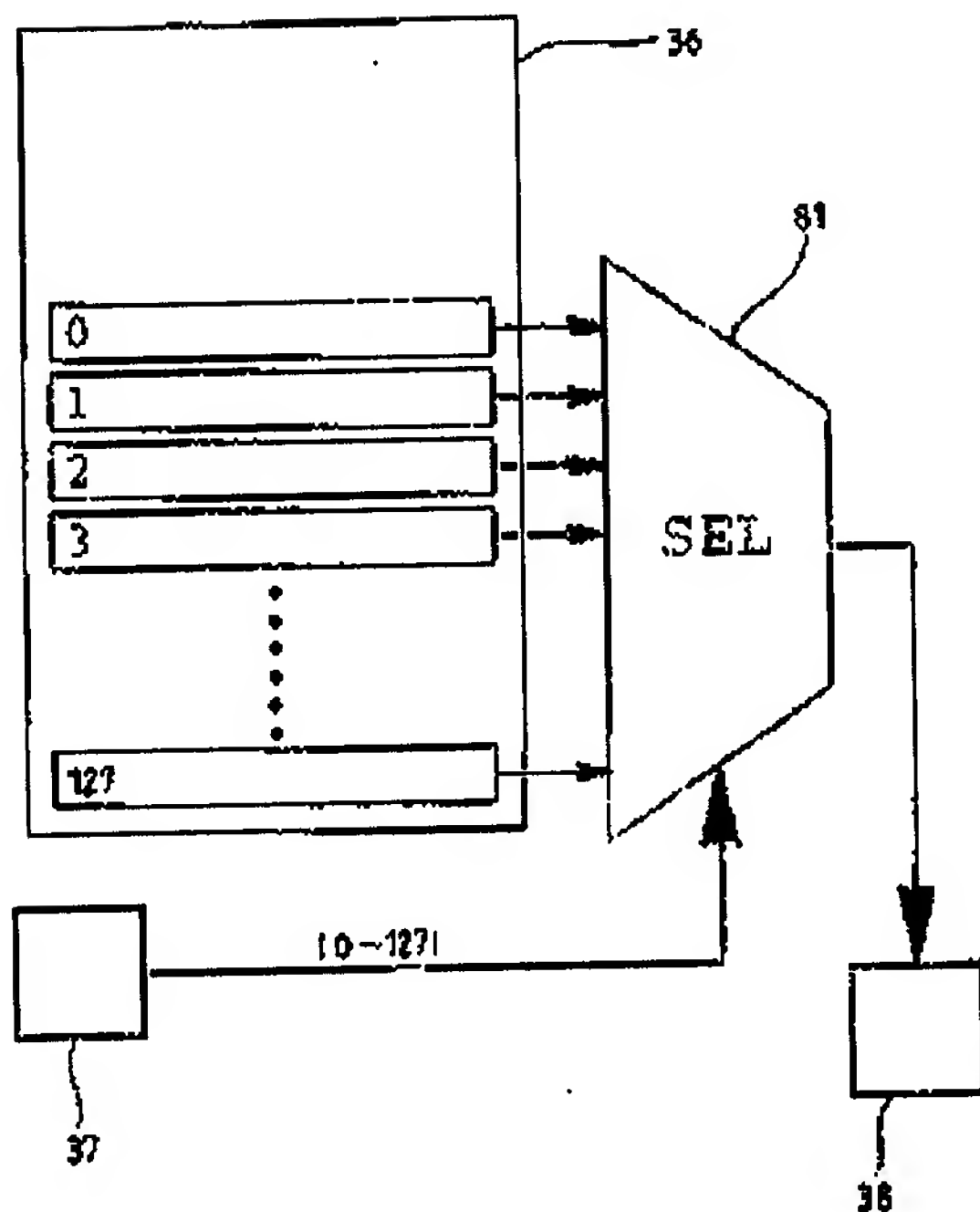
【図10】



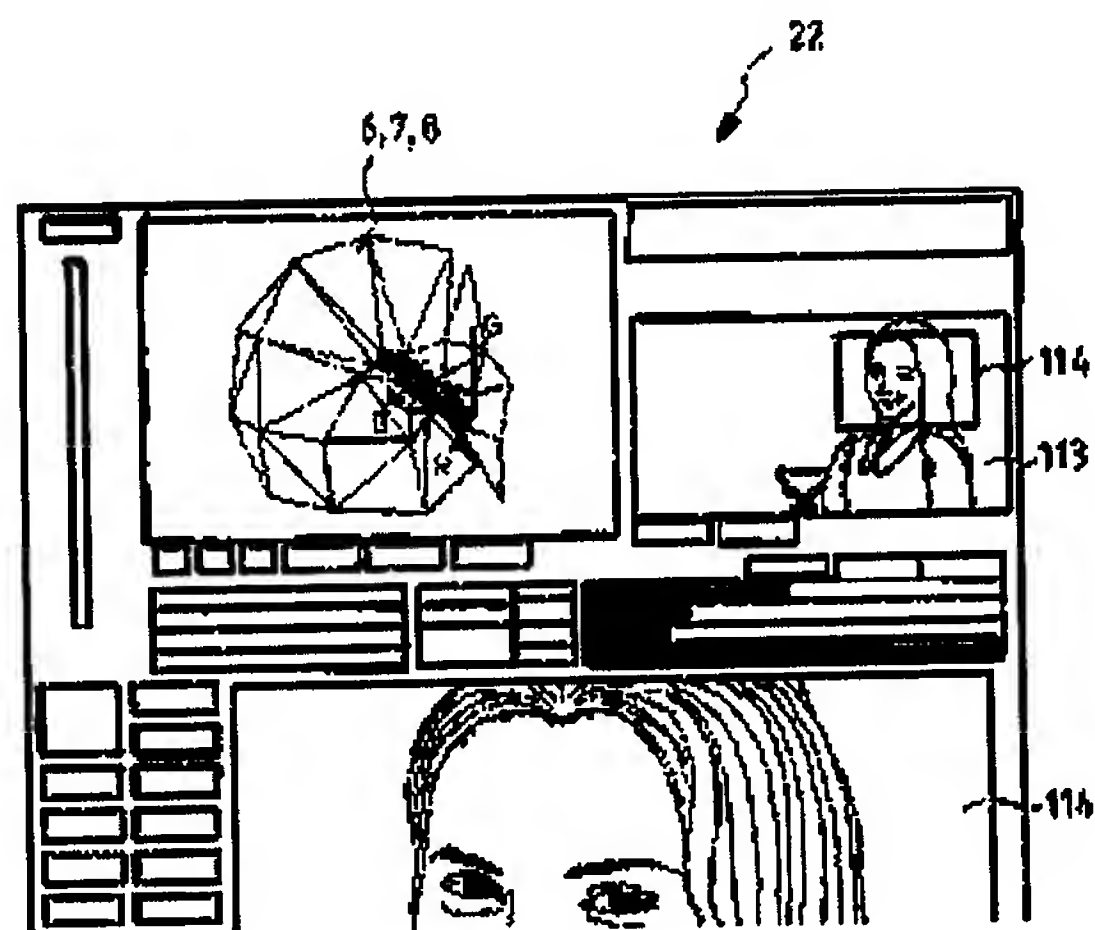
【図13】

三角 波 番 号	三角 波 番 号	三角 波 番 号	三角 波 番 号	三角 波 番 号			
0	[0000000]	32	[0100000]	64	[1000000]	96	[1100000]
1	[0000001]	33	[0100001]	65	[1000001]	97	[1100001]
2	[0000010]	34	[0100010]	66	[1000010]	98	[1100010]
3	[0000011]	35	[0100011]	67	[1000011]	99	[1100011]
4	[0000100]	36	[0100100]	68	[1000100]	100	[1100100]
5	[0000101]	37	[0100101]	69	[1000101]	101	[1100101]
6	[0000110]	38	[0100110]	70	[1000110]	102	[1100110]
7	[0000111]	39	[0100111]	71	[1000111]	103	[1100111]
8	[0001000]	40	[0101000]	72	[1001000]	104	[1101000]
9	[0001001]	41	[0101001]	73	[1001001]	105	[1101001]
10	[0001010]	42	[0101010]	74	[1001010]	106	[1101010]
11	[0001011]	43	[0101011]	75	[1001011]	107	[1101011]
12	[0001100]	44	[0101100]	76	[1001100]	108	[1101100]
13	[0001101]	45	[0101101]	77	[1001101]	109	[1101101]
14	[0001110]	46	[0101110]	78	[1001110]	110	[1101110]
15	[0001111]	47	[0101111]	79	[1001111]	111	[1101111]
16	[0010000]	48	[0110000]	80	[1010000]	112	[1110000]
17	[0010001]	49	[0110001]	81	[1010001]	113	[1110001]
18	[0010010]	50	[0110010]	82	[1010010]	114	[1110010]
19	[0010011]	51	[0110011]	83	[1010011]	115	[1110011]
20	[0010100]	52	[0110100]	84	[1010100]	116	[1110100]
21	[0010101]	53	[0110101]	85	[1010101]	117	[1110101]
22	[0010110]	54	[0110110]	86	[1010110]	118	[1110110]
23	[0010111]	55	[0110111]	87	[1010111]	119	[1110111]
24	[0011000]	56	[0111000]	88	[1011000]	120	[1111000]
25	[0011001]	57	[0111001]	89	[1011001]	121	[1111001]
26	[0011010]	58	[0111010]	90	[1011010]	122	[1111010]
27	[0011011]	59	[0111011]	91	[1011011]	123	[1111011]
28	[0011100]	60	[0111100]	92	[1011100]	124	[1111100]
29	[0011101]	61	[0111101]	93	[1011101]	125	[1111101]
30	[0011110]	62	[0111110]	94	[1011110]	126	[1111110]
31	[0011111]	63	[0111111]	95	[1011111]	127	[1111111]

【図14】



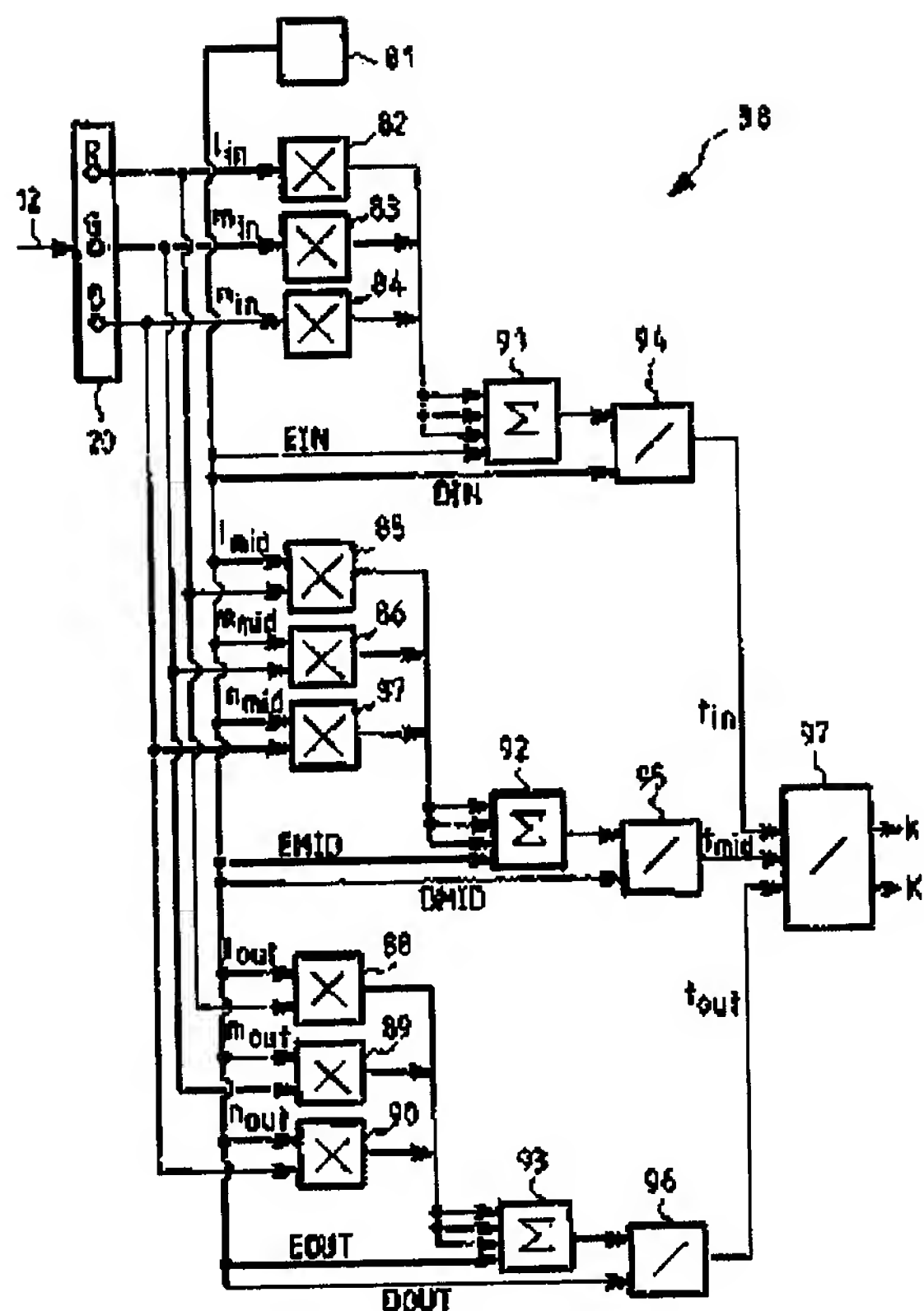
【図19】



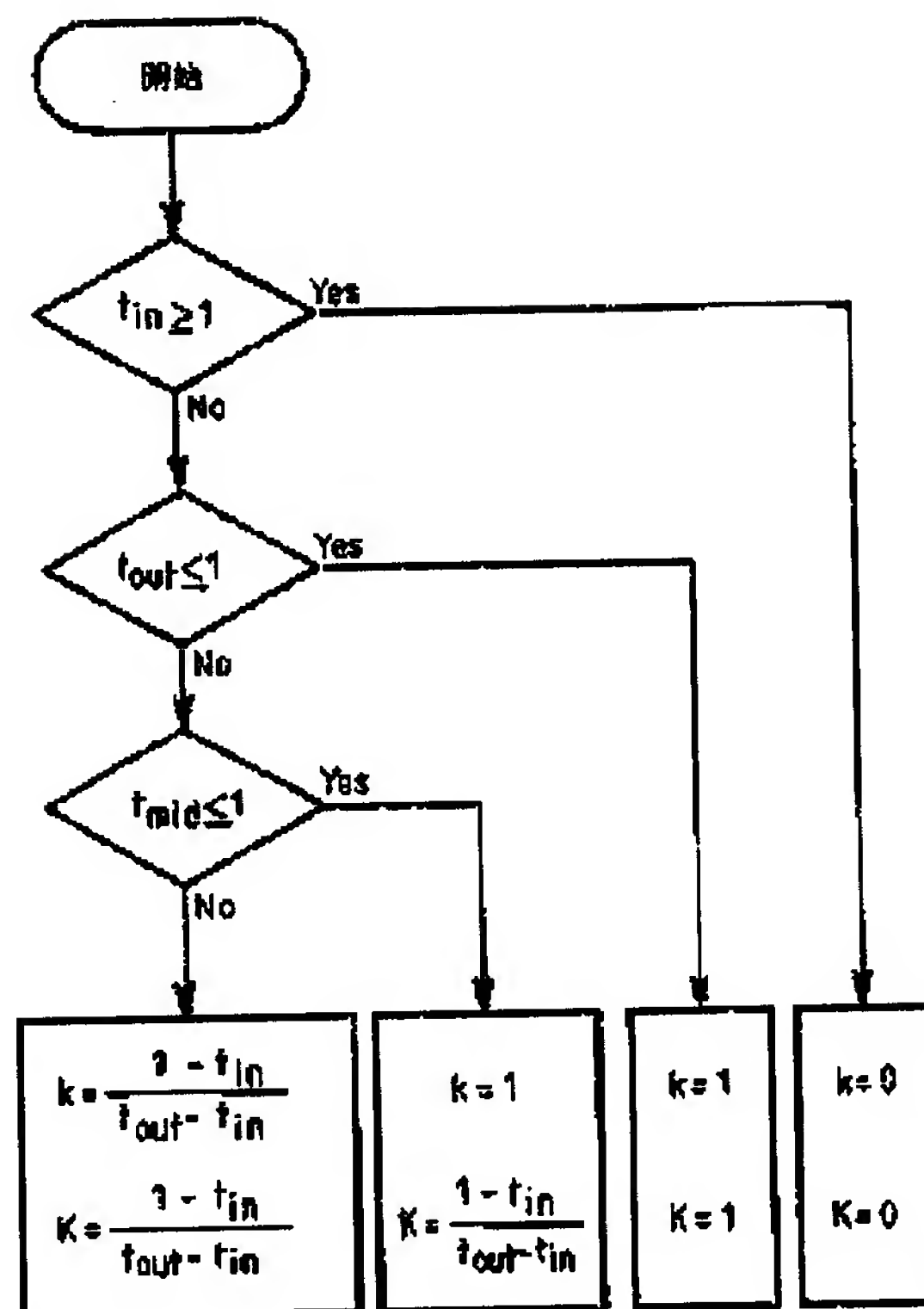
(14)

特開平8-65705

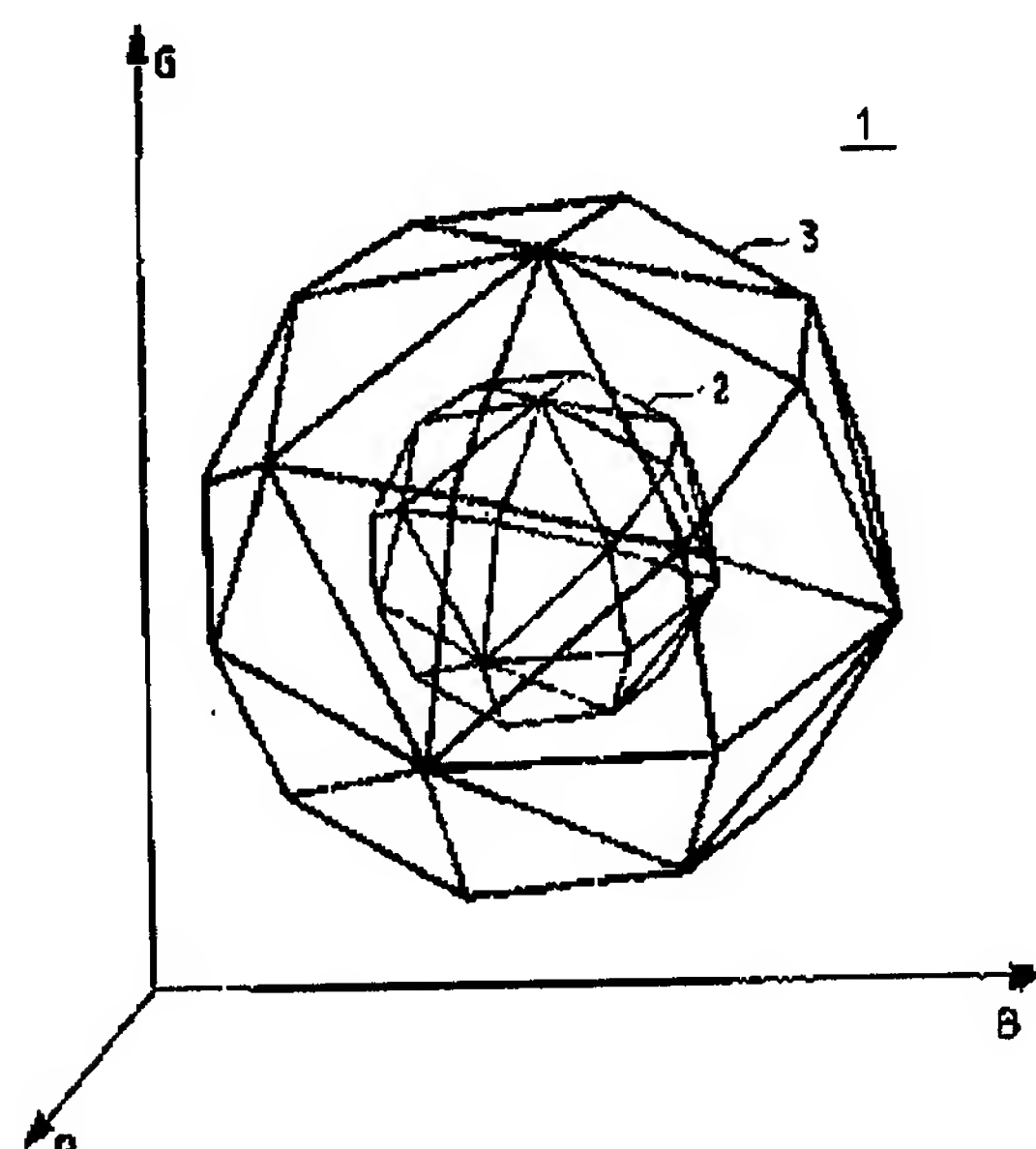
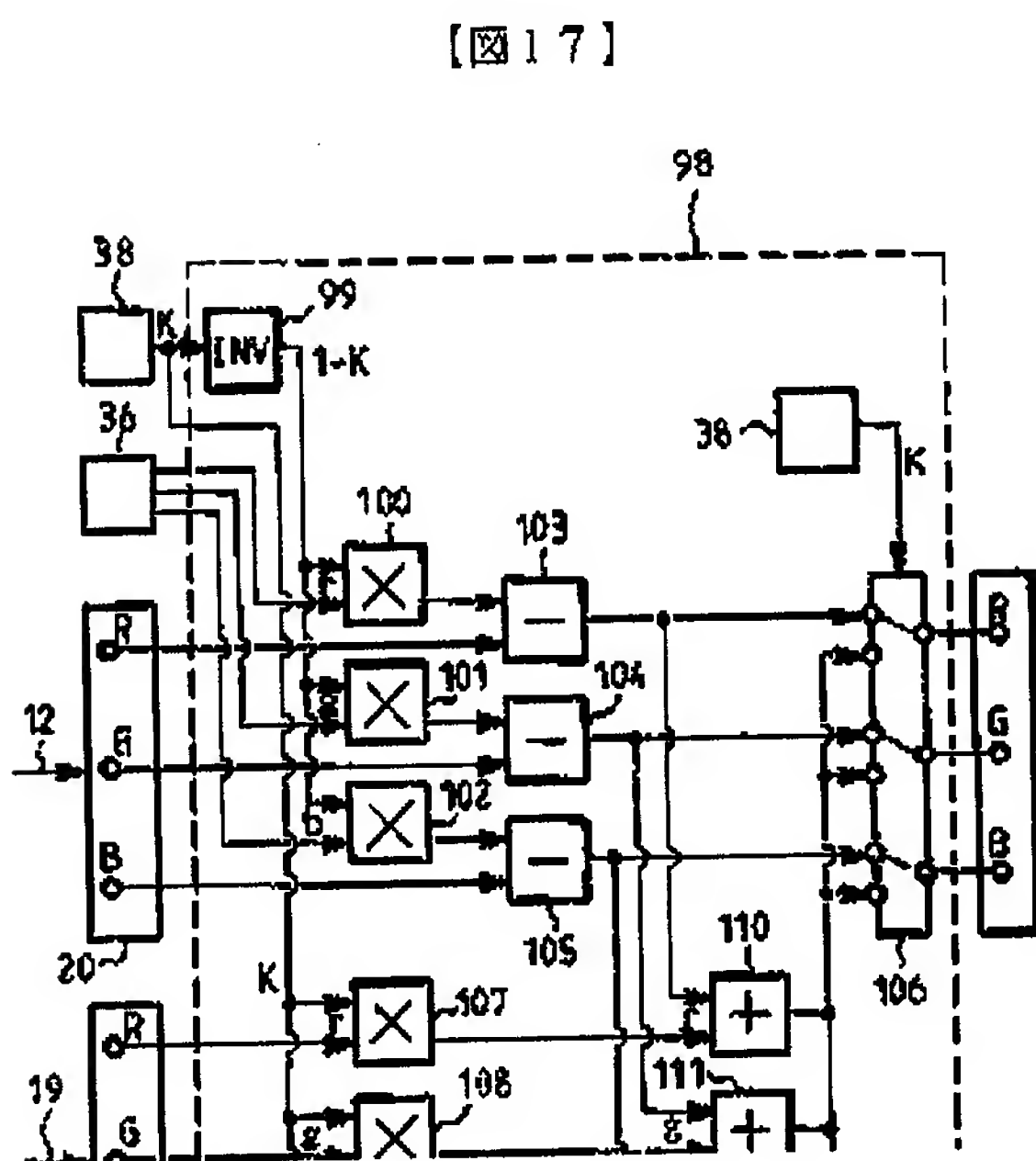
【図15】



【図16】



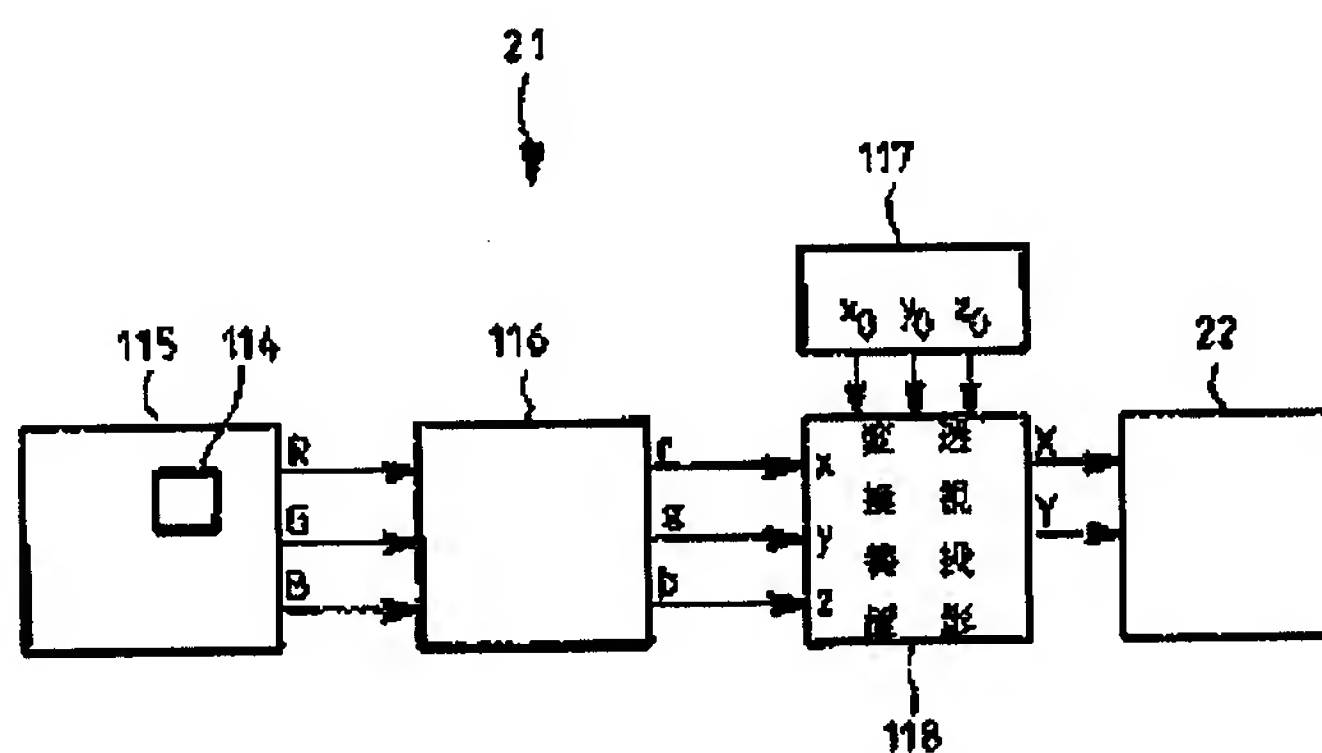
【図20】



(15)

特開平8-65705

【図18】




---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H04N 1/45

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所